



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

TRANS-EUROPEAN TRANSPORT NETWORK EXECUTIVE AGENCY  
TEN-TEA

Ministero  
delle Infrastrutture e dei Trasporti

# PROGETTAZIONE PRELIMINARE ED ANALISI ECONOMICA DEL TRATTO TERMINALE DEL COLLEGAMENTO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA CON IL NODO INTERMODALE DI ORTE PER IL COMPLETAMENTO DELL'ASSE VIARIO EST-OVEST (CIVITAVECCHIA-ANCONA)

2012-IT-91060-P

TRATTA: MONTE ROMANO EST - CIVITAVECCHIA

## PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

<b>PROGETTISTA:</b> Ing. Maurizio Mancinetti Ordine Ing. di Roma n° 19506		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS</b> Ing. F. Bario Ing. F. Bezzi Geol. G. Cardillo Ing. L. Cedrone Ing. P. G. D'Armini Sig.ra A. M. D'Aversa Ing. A. De Leo Geom. E. De Masi Geom. M. Diamente Ing. P. Fabbro Ing. G. Giovannini		Geom. R. Izzo Ing. E. Luziatelli Geom. D. Maggi Geom. M. Maggi Ing. E. Mittiga Ing. M. Panebianco Dott.ssa D. Perfetti Ing. A. Petrillo Ing. F. Pisani Arch. R. Roggi	
<b>IL GEOLOGO</b> Dott. Geol. Stefano Serangeli Ordine Geol. Lazio n. 659					
<b>IL RESPONSABILE DEL S.I.A.</b> Dott. Geol. Serena Majetta					
<b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b> Arch. Roberto Roggi					
<b>IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</b> Ing. Ilaria COPPA		<b>SERVIZI SUPPORTO ESTERNO</b>			
<b>PROTOCOLLO</b>	<b>DATA</b>	<b>VISTO: IL DIRETTORE CENTRALE</b> Ing. Ugo DIBENNARDO			

## STUDI GENERALI ANALISI TRASPORTISTICA Studio Trasportistico

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	TAVOLA	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
L0402D	P	1301			
		CODICE ELAB.			
		T00SG02GENRE01	A		
C					
B					
A	EMISSIONE	GIUGNO_2014	TECNICO/RESP.TECN.	D'ARMINI	COPPA
REV.	DESCRIZIONE		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## Sommario

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SINTESI DEI RISULTATI.....	6
2. L'OFFERTA DI TRASPORTO ATTUALE .....	14
3. LA ZONIZZAZIONE.....	21
3.1 ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI PIANO .....	22
3.2 ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO .....	24
4. LA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE.....	29
4.1 LE MATRICI DI DOMANDA NAZIONALE (DI PIANO) .....	29
4.2 LE MATRICI DI DOMANDA LOCALE (DI AREA) .....	32
4.2.1 Disaggregazione delle matrici delle zone di Piano .....	32
4.2.2 La mobilità intera alle zone dell'Area di Studio.....	34
4.3 LE INDAGINI DI TRAFFICO .....	35
4.4 La calibrazione del modello di domanda/offerta stradale.....	41
5. LO SCENARIO ATTUALE.....	43
6. L'EVOLUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO.....	48
7. GLI SCENARI DI RIFERIMENTO .....	51
7.1 L'assetto infrastrutturale stradale.....	52
7.2 I risultati di area .....	55
8. GLI SCENARI DI PROGETTO .....	58
8.1 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO VIOLA.....	61
8.2 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO BLU.....	66
8.3 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO ROSSO .....	71
8.4 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO VERDE.....	76
9. CONCLUSIONI .....	81

## Indice delle figure

Figura 1.1 – Il quadro infrastrutturale stradale di previsione .....	8
Figura 1.2 – Asse di progetto - Il Corridoio Civitavecchia - Orte .....	10
Figura 1.3 – Asse di progetto – Le alternative progettuali .....	11
Figura 2.1 – Le curve di deflusso stradale del modello .....	16
Figura 2.2 – La rete stradale nazionale .....	18
Figura 2.3 – La rete stradale di area .....	20
Figura 3.1 - La zonizzazione nazionale .....	23
Figura 3.2 - La zonizzazione dell'area di studio.....	28
Figura 4.1 – Le sezioni di indagine in Italia .....	31
Figura 4.2 – Le sezioni di indagine nell' Area di Studio.....	40
Figura 4.3 – I risultati della calibrazione .....	42
Figura 5.1 – Situazione attuale - Assegnazione veicoli passeggeri .....	46
Figura 5.2 – Situazione attuale - Assegnazione veicoli merci.....	47
Figura 6.1 –La curva di crescita della domanda passeggeri e merci non portuale .....	51
Figura 7.1 –Scenario di Riferimento – Anno 2030 – Assetto della rete stradale .....	54
Figura 7.2 – Scenario di Riferimento – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri .....	56
Figura 7.3 – Scenario di Riferimento – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci .....	57
Figura 8.1 – Asse di progetto – Le alternative progettuali .....	59
Figura 8.2 – Curve velocità-portata media per la verifica del LdS.....	60
Figura 8.3 – Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri.....	62
Figura 8.4 – Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci .....	63
Figura 8.5 – Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO	64
Figura 8.6 – Scenario di Progetto – Tracciato BLU – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri .....	68
Figura 8.7 – Scenario di Progetto – Tracciato BLU – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci .....	69

02.01.01 Studio Trasportistico

Figura 8.8 – Scenario di Progetto – Tracciato BLU – Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO.....	70
Figura 8.9 – Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri .....	73
Figura 8.10 – Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci .....	74
Figura 8.11 – Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO .....	75
Figura 8.12 – Scenario di Progetto – Tracciato VERDE – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri....	78
Figura 8.13 – Scenario di Progetto – Tracciato VERDE – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci.....	79
Figura 8.14 – Scenario di Progetto – Tracciato VERDE– Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO .....	80

## Indice delle tabelle

Tabella 1-1: Scenario di Progetto – Traffici nelle alternative di tracciato .....	13
Tabella 2-1: Offerta stradale nazionale – Classificazione delle infrastrutture .....	17
Tabella 2-2: Offerta stradale di area – Classificazione delle infrastrutture.....	19
Tabella 3-1: Zonizzazione dell’Area di Studio .....	27
Tabella 4-1: Pesi per disaggregazione dell’Area di Studio.....	33
Tabella 4-2: Campagna di indagini - Classi di lunghezza.....	36
Tabella 4-3: Campagna di indagini - Classi di velocità.....	36
Tabella 4-4: Campagna di indagini – Scheda interviste veicoli passeggeri.....	37
Tabella 4-5: Campagna di indagini – Scheda interviste veicoli merci.....	38
Tabella 4-6: Risultati della calibrazione .....	43
Tabella 5-1: Scenario Attuale - Risultati di Area.....	45
Tabella 6-1: Serie storiche del Porto di Civitavecchia .....	49
Tabella 6-2: Tassi crescita domanda nazionale .....	51
Tabella 7-1: Scenari di Riferimento - Risultati di Area.....	55
Tabella 8-1: Scenari di Progetto Tracciato Viola – Traffici Giornalieri.....	61
Tabella 8-2: Scenari di Progetto Tracciato Viola – Risultati di Area .....	65
Tabella 8-3: Scenari di Progetto Tracciato Viola – Livelli di Servizio .....	65
Tabella 8-4: Scenari di Progetto Tracciato Blu – Traffici Giornalieri.....	66
Tabella 8-5: Scenari di Progetto Tracciato Blu – Risultati di Area .....	67
Tabella 8-6: Scenari di Progetto Tracciato Blu – Livelli di Servizio .....	67
Tabella 8-7: Scenari di Progetto Tracciato Rosso – Traffici Giornalieri .....	71
Tabella 8-8: Scenari di Progetto Tracciato Rosso – Risultati di Area .....	72
Tabella 8-9: Scenari di Progetto Tracciato Rosso – Livelli di Servizio .....	72
Tabella 8-10: Scenari di Progetto Tracciato Verde – Traffici Giornalieri .....	76

*02.01.01 Studio Trasportistico*

Tabella 8-11: Scenari di Progetto Tracciato Verde – Risultati di Area..... 77

Tabella 8-12: Scenari di Progetto Tracciato Verde – Livelli di Servizio..... 77

## **1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SINTESI DEI RISULTATI**

L'itinerario Civitavecchia – Orte è inserito nell'elenco delle infrastrutture strategiche di cui alla delibera CIPE n. 121/2001 "1° Programma delle infrastrutture strategiche" (Legge Obiettivo), nell'ambito del Corridoio Plurimodale Tirrenico Nord Europa.

Stante l'importanza dell'infrastruttura, l'opera rientra inoltre in molti atti di pianificazione nazionali e regionali, tra i quali:

- Intesa Generale Quadro tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Regione Lazio del 20.03.2002 (a seguito della quale è stata firmata l'Intesa tra il Ministero delle Infrastrutture, la Regione Lazio e l'ANAS S.p.A. dell'8.11.2006);
- Accordo di Programma per la realizzazione del corridoio di viabilità autostradale dorsale centrale Mestre – Orte – Civitavecchia stipulato l'11.11.2004 dal Ministero delle Infrastrutture e dalle cinque Regioni principalmente interessate (Lazio, Umbria, Toscana, Emilia Romagna, Veneto).

Il progetto stradale oggetto del finanziamento, ovvero il collegamento Tarquinia Sud (SS1 via "Aurelia") – Monte Romano Est, consentirà il completamento di un itinerario che collega tramite una infrastruttura a 4 corsie il Porto di Civitavecchia con l'Autostrada A1 (Casello di Orte), l'itinerario internazionale E45 e l'area industriale di Terni.

Il collegamento in oggetto fa parte infatti dell'itinerario Civitavecchia – Viterbo - Orte - Terni - Rieti e si inserisce in un contesto infrastrutturale strategico sia per le Regioni direttamente interessate, Lazio ed Umbria, che per l'intero Sistema Italia.

L'itinerario infatti, sarà interconnesso ai seguenti assi autostradali:

- A1 Milano – Napoli;
- nuova autostrada A12 da Civitavecchia a Rosignano, completamento del Corridoio Tirrenico Settentrionale;
- Autostrada E45-E55 Orte Mestre.

Inoltre, una volta realizzato il tratto del Corridoio Tirrenico Meridionale Roma-Latina, la tratta Civitavecchia –Orte costituirà a Nord di Roma, unitamente alla Cisterna Valmontone e la Nuova Pedemontana dei Castelli a Sud, l'ossatura trasversale del Lazio di collegamento tra l'Autostrada del Sole ed il Corridoio Tirrenico. Il completamento di questi interventi, unitamente alla realizzazione delle ultime tratte della SS76 del "Quadrilatero Umbria Marche", consentirà la

*02.01.01 Studio Trasportistico*

realizzazione di un'ossatura infrastrutturale principale che interconnette tutto il sistema autostradale centrale italiano e collegherà con una rete ad alta capacità e sicurezza il principale sistema portuale italiano, collegando Civitavecchia con i porti di Genova, Venezia, Ancona, Napoli.

02.01.01 Studio Trasportistico

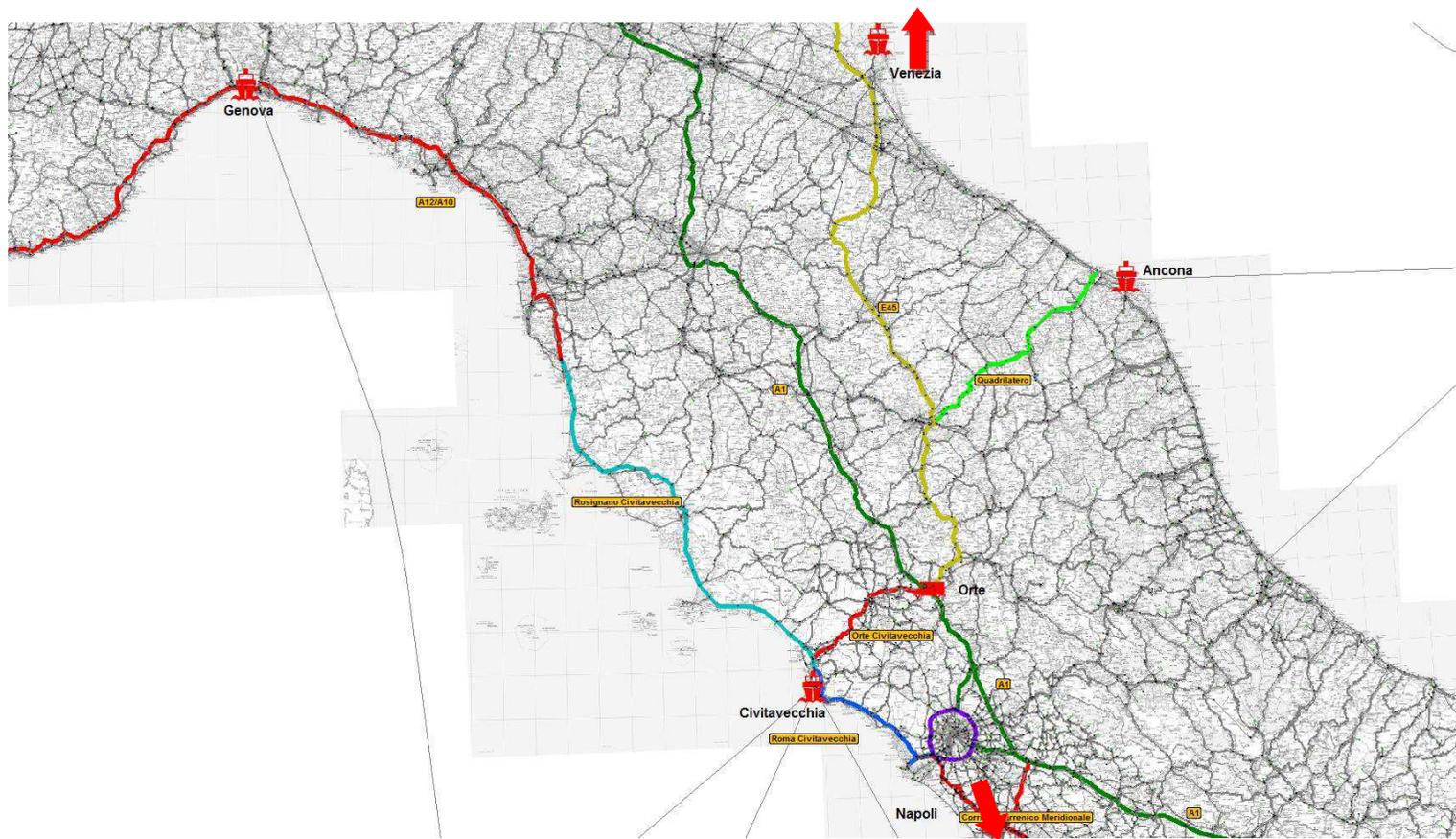


Figura 1.1 – Il quadro infrastrutturale stradale di previsione

02.01.01 Studio Trasportistico

Per quanto riguarda specificatamente il corridoio Civitavecchia Orte che comprende la tratta di progetto, lo stato di attuazione è il seguente:

- tratto dal porto di Civitavecchia all'innesto con l'Autostrada A12 "Roma-Civitavecchia": realizzato e in esercizio;
- tratto dall'innesto con l'Autostrada A12 "Roma – Civitavecchia" a Tarquinia Sud (km 86+100 della SS1): tale tratto consiste nell'adeguamento a 4 corsie della SS1 "Aurelia" per circa 6 km e garantisce il collegamento tra l'innesto con l'asse per il porto di Civitavecchia e l'innesto della SS1bis sulla SS1, al km 86+000 circa. L'intervento ricade nelle attività di adeguamento della SS1 Aurelia sviluppate da SAT.
- Tratto da Tarquinia Sud (km 86+100 della SS1) a Vetralla in località Cinelli (km 21+500 della SS1bis): tale tratto realizza una variante a 4 corsie alla SS1bis e si sviluppa per circa 21 km. Stante la mancanza di finanziamento per l'intero tratto, la situazione attuativa è la seguente:
  - tratto Tarquinia Sud–Monte Romano Est (14,6 km circa): tratta oggetto della attuale progettazione preliminare;
  - tratto Monte Romano Est–Vetralla località Cinelli (6,4 km, costo 117M€): approvato dal CIPE con delibera n.11/2011 del 5.05.2011 sulla base di integrale finanziamento della Regione Lazio (D.G.R. n.178 del 29.04.2011). Gara per affidamento tramite appalto integrato in corso;
  - tratto Vetralla località Cinelli (km 21+500 della SS1bis) – Orte (46 km circa): realizzato ed in esercizio a 4 corsie.

Lo sviluppo complessivo del nuovo collegamento stradale da Orte (A1) fino all'innesto sulla SS1 in prossimità di Civitavecchia è di 67 km.

02.01.01 Studio Trasportistico

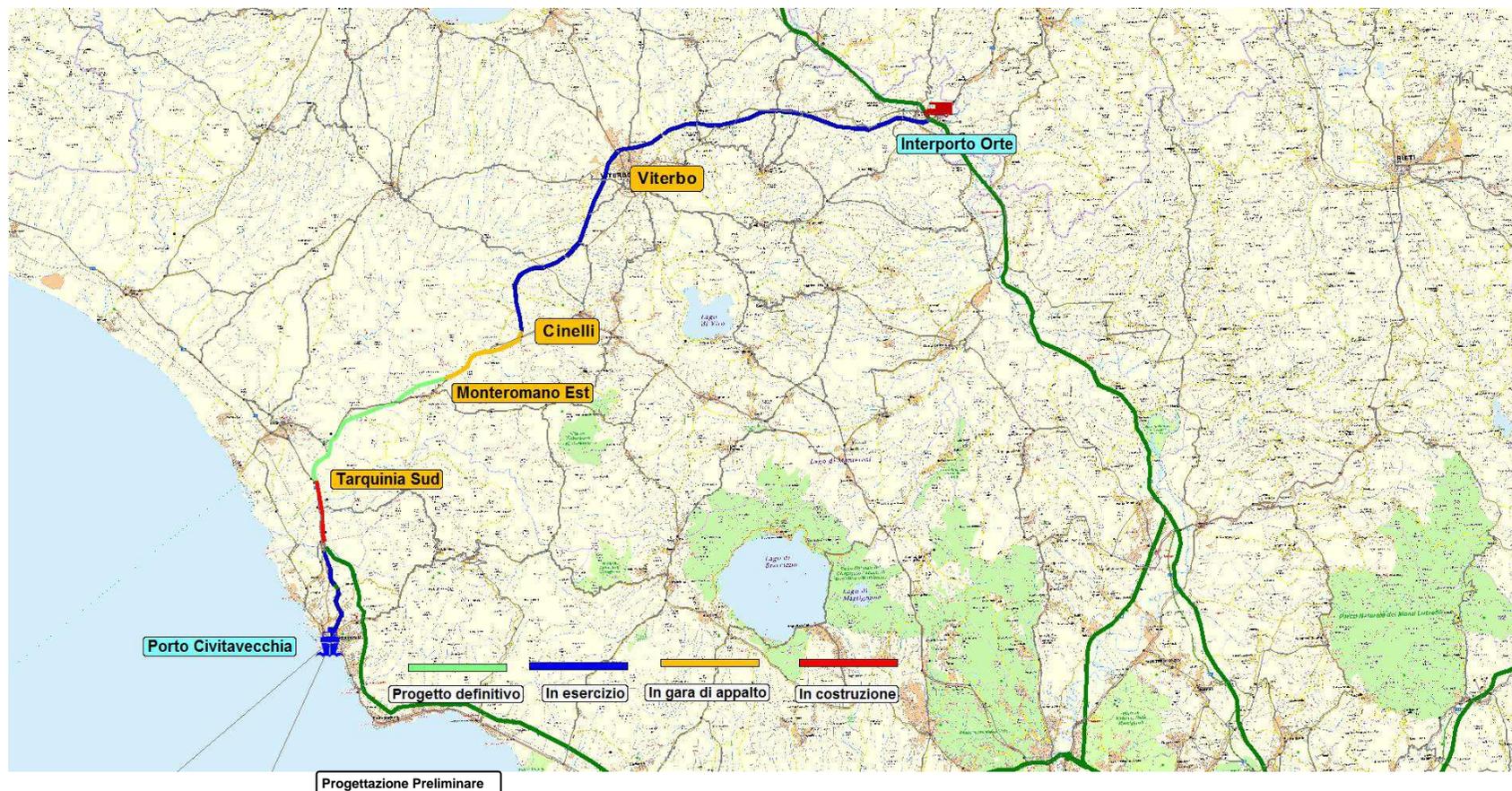


Figura 1.2 – Asse di progetto - Il Corridoio Civitavecchia - Orte

02.01.01 Studio Trasportistico

Nel dettaglio per quanto riguarda il tratto terminale del collegamento Civitavecchia Orte oggetto della progettazione preliminare, da Tarquinia Sud a Monte Romano Est, le attività progettuali, sulla base del quadro conoscitivo sviluppato mettendo a sistema le analisi paesaggistiche ed ambientali, archeologiche, idrauliche e geologiche, hanno portato all'individuazione di 5 tracciati alternativi.

I tracciati alternativi individuati ed allo studio sono i seguenti.

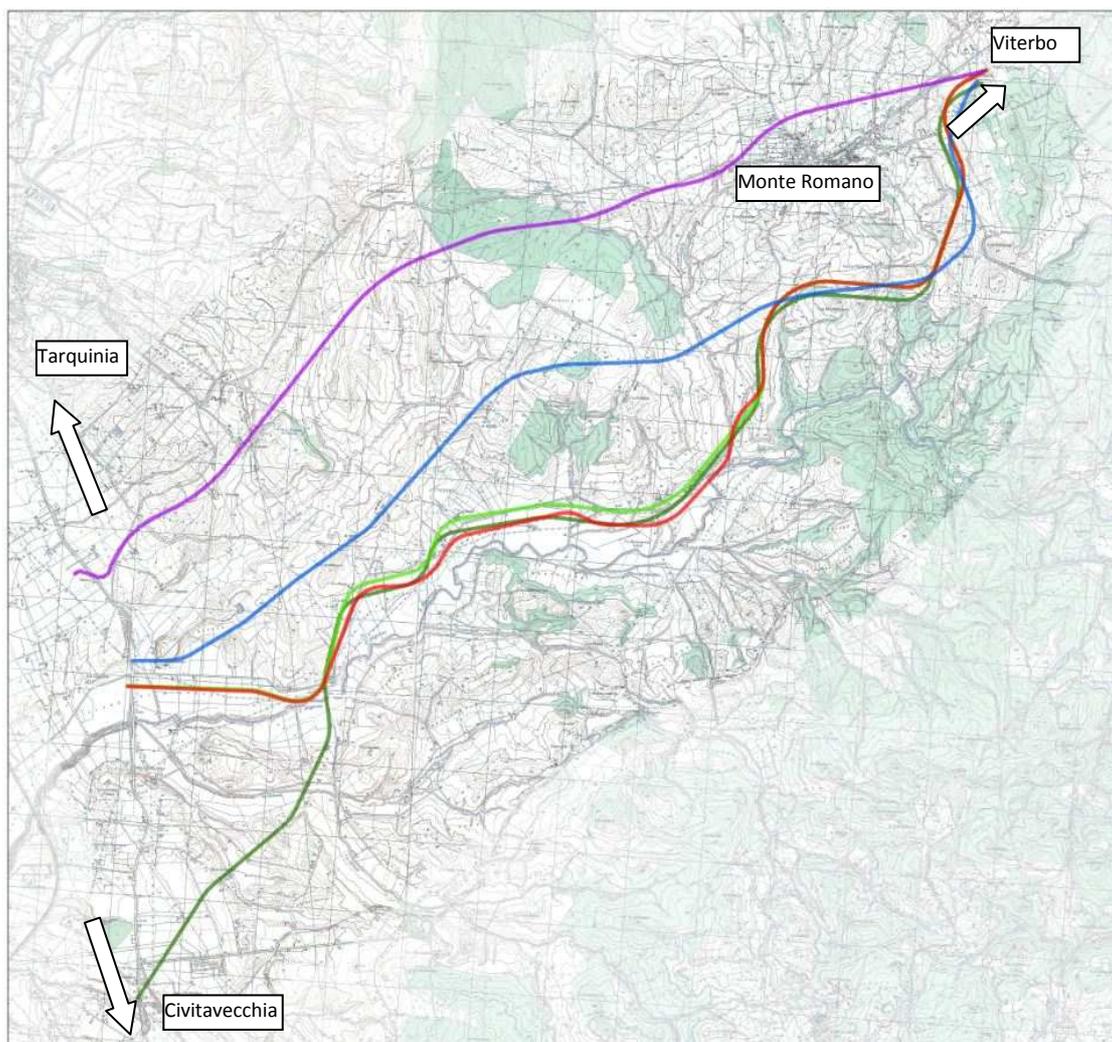


Figura 1.3 – Asse di progetto – Le alternative progettuali

Le analisi trasportistiche sui tracciati studiati progettualmente hanno evidenziato traffici al 2020 (anno ipotizzato di entrata in esercizio del completamento del collegamento stradale Civitavecchia – Orte) quantificabili dai 14.000 ai 15.000 veicoli medi giornalieri sull'intera tratta a seconda del tracciato studiato.

#### 02.01.01 Studio Trasportistico

Nella tratta più specificamente di progetto da Tarquinia (SS1) a Monte Romano i traffici variano a seconda del tracciato dai 6.500 ai 9.000 veicoli giornalieri.

Il traffico sull'asse di progetto con uno dei terminali al Porto di Civitavecchia oscilla tra i 1.770 (Tracciato Viola) ed i 1.790 (Tracciato Verde) veicoli medi giornalieri, con percentuali sul totale del traffico rispettivamente pari al 19,6% ed al 27,8%. I risultati evidenziano la capacità dell'asse a servire i traffici portuali facendo diventare il corridoio da Civitavecchia ad Orte fondamentale per il collegamento con la A1 e la E45 che servono i traffici con il nord – nord est dell'Italia.

Più che i volumi complessivi di traffico, non particolarmente elevati per un asse stradale a due corsie per senso di marcia (Categoria B "extraurbana principale" del DM 05/11/2001) particolarmente rilevante risulta la componente di traffico pesante, che varia dal 20% al 21,1% sull'intero corridoio a seconda del tracciato, con una percentuale addirittura superiore al 23% per la tratta oggetto di progettazione.

Questo risultato evidenzia l'importanza del collegamento per gli spostamenti da e per il Porto di Civitavecchia e la necessità della realizzazione di un'infrastruttura a due corsie per senso di marcia che favorisca la circolazione dei veicoli leggeri e pesanti in sicurezza annullando i rischi di sorpassi azzardati in presenza di una forte concentrazione di mezzi pesanti in transito.

Pur potendo ritenere i traffici simili tra tutte le alternative studiate, il tracciato viola (più a Nord) presenta evidenza traffici leggermente superiori soprattutto nella tratta di progetto, per effetto di una maggiore capacità a servire i traffici di veicoli leggeri originati/destinati all'area di Tarquinia.

Tutti i tracciati hanno evidenziato la capacità di migliorare gli indicatori trasportistici di area (veicoli\*Km e veicoli\*h), modificando poco le percorrenze complessive di area e riducendo significativamente i tempi di percorrenza. I risultati sono simili per tutte le differenti ipotesi di tracciato.

Le verifiche di funzionalità (Livelli di Servizio) hanno evidenziato il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi sia al 2020 che al 2030, con un Livello di Servizio pari ad "LdS A" per tutte le alternative di tracciato, che rispetta i vincoli imposti dalla normativa vigente (DM 05/11/01).

Le tabelle seguenti mostrano il dettaglio dei Traffici Giornalieri Medi simulati dal modello nelle differenti ipotesi di tracciato in progettazione. Nel modello sono stati simulati quattro tracciati alternativi, sui cinque progettati, essendo due di questi ultimi equivalenti dal punto di vista della modellizzazione trasportistica.

02.01.01 Studio Trasportistico

Traffico Giornaliero Medio - Anno 2020

TRACCIATO VIOLA

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	14,7	7.236	1.781	9.017	11.688
Monteromano - Cinelli	7,7	7.595	2.059	9.654	12.742
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.364	1.917	10.280	13.155
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.567	4.980	23.547	31.018
TOTALE	67,1	12.001	3.096	15.096	19.740

TRACCIATO BLU

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	14,7	5.718	1.718	7.436	10.012
Monteromano - Cinelli	7,7	7.293	2.060	9.353	12.442
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.266	1.915	10.181	13.055
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.570	4.975	23.545	31.007
TOTALE	67,1	11.608	3.080	14.688	19.308

TRACCIATO ROSSO

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	16,1	5.410	1.652	7.062	9.540
Monteromano - Cinelli	7,7	6.985	1.994	8.979	11.970
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.158	1.864	10.021	12.817
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.501	4.962	23.463	30.906
TOTALE	68,6	11.320	3.009	14.329	18.842

TRACCIATO VERDE

TRATTA	Lunghezza	Veicoli medi Leggeri	Veicoli medi Pesanti	Veicoli medi Totali	Veicoli medi Equivalenti
SS1 - Monteromano	18,5	4.941	1.483	6.424	8.648
Monteromano - Cinelli	7,7	7.104	2.117	9.222	12.398
Cinelli - Viterbo SS2	18,6	8.273	1.944	10.217	13.132
Viterbo SS2 - Orte	26,1	18.448	4.957	23.405	30.840
TOTALE	70,9	11.024	2.952	13.976	18.403

Tabella 1-1: Scenario di Progetto – Traffici nelle alternative di tracciato

## **2. L'OFFERTA DI TRASPORTO ATTUALE**

La peculiarità dell'intervento, ovvero di una chiusura di una maglia stradale ad alta capacità che consenta agli spostamenti di passeggeri e merci, di area e specificatamente movimentate dal Porto di Civitavecchia, di connettersi direttamente alle infrastrutture autostradali in esercizio e di progetto in Italia consentendo collegamenti rapidi e sicuri con tutto il territorio e con i principali poli portuali ed intermodali del territorio, ha reso necessario utilizzare un modello di offerta stradale, e conseguentemente di domanda, che sia definito e dettagliato su scala nazionale e non solo locale.

Infatti, come già accennato, il progetto interessa:

- spostamenti di area, e quindi di breve-media percorrenza che si esauriscono all'interno di un contesto definito tra la parte costiera tirrenica (Tarquinia, Civitavecchia e zone limitrofe) e l'area appenninica delimitata dalla A1 (Viterbo, Orte e zone limitrofe);
- spostamenti di lunga percorrenza che esauriscono il loro viaggio su tutto il territorio nazionale utilizzando la rete di trasporto autostradale, con una prevalenza per le aree del centro Italia e del Nord Est.

Per tali motivi l'offerta di trasporto stradale è stata implementata in maniera tale da rappresentare tutte le infrastrutture stradali nazionali principali e, a partire dal livello nazionale, dettagliando poi nello specifico le strade dell'area su cui ricade fisicamente l'intervento inserendo le infrastrutture di gerarchia inferiore.

Per la rete di livello nazionale sono state considerate le infrastrutture stradali principali: autostrade, raccordi autostradali e strade statali, in grado di servire correttamente la domanda di trasporto implementata nel modello di domanda utilizzato (descritta nei capitoli seguenti) e definendo gli itinerari principali utilizzati dall'utente per effettuare gli spostamenti. A queste strade sono aggiunte strade provinciali che risultano necessarie per il corretto collegamento di tutti gli itinerari nazionali e le principali linee di collegamento marittimo.

La rete di trasporto stradale è composta da oltre 84.000 Km di strade e collegamenti marittimi, modellizzate attribuendo, a ciascun tratto che la compone, una categoria funzionale che ne definisce le caratteristiche prestazionali e geometriche.

02.01.01 Studio Trasportistico

La caratterizzazione prestazionale degli archi che compongono la rete stradale ha preso spunto sia dall'attribuzione ad una categoria funzionale sia in base a parametri indicativi della tortuosità e della pendenza della tratta stessa.

La velocità a flusso nullo di ciascun arco è stata calcolata pesando la velocità libera di ciascuna categoria con coefficienti di riduzione attribuiti in funzione dei valori assunti dai parametri di pendenza e tortuosità.

I parametri considerati per la determinazione delle variabili indipendenti utilizzate in assegnazione (tempo di percorrenza, costo del tempo, costo chilometrico, tariffa autostradale se presente) che permettono la esplicitazione della funzione di costo generalizzato sono i seguenti:

- Pendenza;
- Tortuosità;
- Categoria;
- Sviluppo (km).

La combinazione dei primi tre parametri permette la definizione della velocità di percorrenza, in condizioni di deflusso libero, dei tronchi omogenei di ciascuna infrastruttura stradale. Il rapporto tra la velocità così determinata e l'ultimo parametro (sviluppo) permette di calcolare il tempo di percorrenza.

Associati alla categoria sono inoltre i parametri rappresentativi della curva di ritardo adottata (BPR):

$$t^{BPR}(q) = t_0 \left[ 1 + \alpha \cdot \left( \frac{q}{n \cdot C} \right)^\beta \right]$$

in cui il tempo di percorrenza di un tratto unitario dell'arco ad un dato livello di flusso è espresso come funzione del tempo di percorrenza dell'arco a flusso nullo  $t_0$  per un fattore maggiore dell'unità che dipende dal flusso  $q$ , dalla capacità  $n \cdot C$  dell'arco stesso ( $n$  rappresenta il numero di corsie per senso di marcia,  $C$  la capacità per corsia) e da due parametri  $\alpha$  e  $\beta$  che sottintendono un insieme di fattori funzionali dell'arco.

Le variabili o parametri che vengono definiti attraverso l'associazione di una certa tipologia ad un arco stradale sono quindi la velocità a flusso libero, la capacità, il parametro  $\alpha$  ed il parametro  $\beta$ .

02.01.01 Studio Trasportistico

La figura seguente mostra la variazione del tempo di percorrenza in funzione del flusso veicolare sulle diverse tipologie di strade inserite nel modello, combinazione delle variabili e dei parametri che caratterizzano ogni arco della rete implementata.

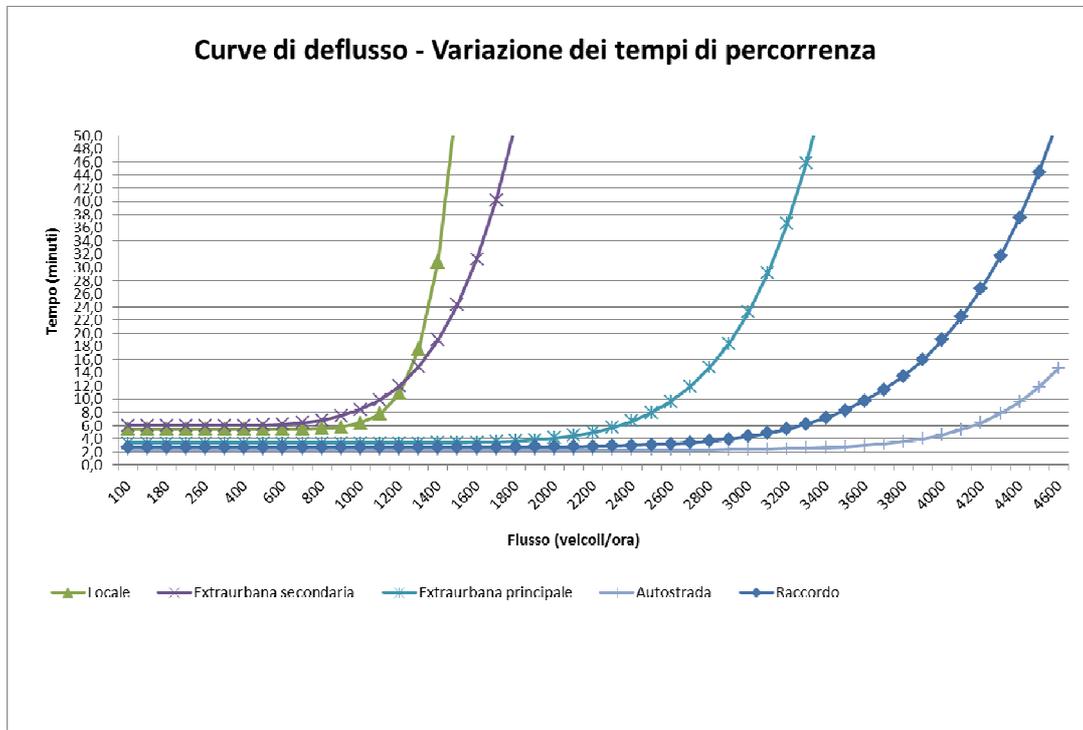


Figura 2.1 – Le curve di deflusso stradale del modello

02.01.01 Studio Trasportistico

Dal punto di vista della caratterizzazione funzionale, gli assi stradali sono suddivisi secondo la tabella seguente.

Tipologia	Estesa (Km)	% estesa sul totale
Autostrade	6.392	7,6%
Raccordi autostradali	538	0,6%
Strade statali Extraurbane principali	4.087	4,9%
Strade statali Extraurbane secondarie	40.030	47,6%
Altre strade locali regionali/provinciali	17.695	21,0%
Strade Estere	11.990	14,2%
Collegamenti marittimi	3.420	4,1%
Totale	84.152	

Tabella 2-1: Offerta stradale nazionale – Classificazione delle infrastrutture

La figura seguente evidenzia sull'intero territorio nazionale la suddivisione funzionale delle infrastrutture.

02.01.01 Studio Trasportistico

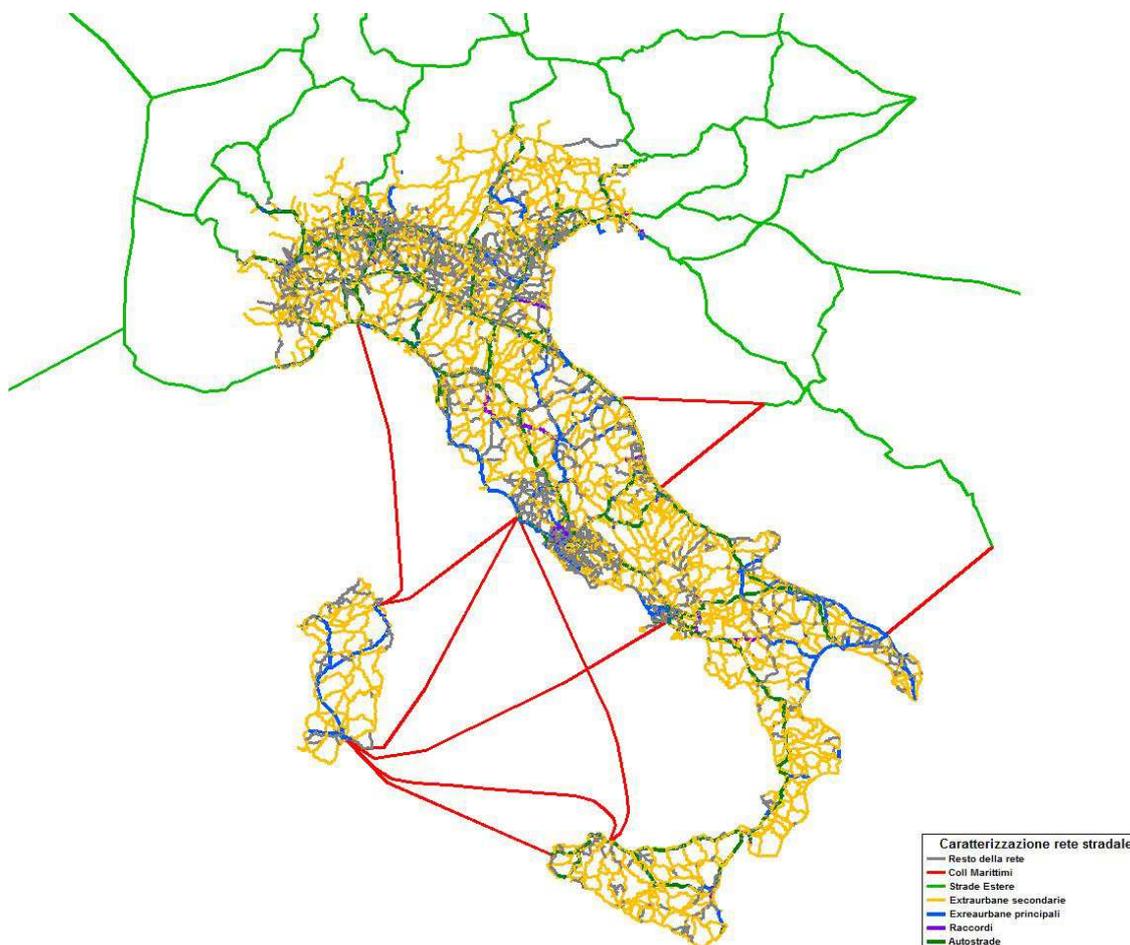


Figura 2.2 – La rete stradale nazionale

All'interno dell'area di studio l'offerta di trasporto è stata implementata nel dettaglio, con una scala corrispondente a quella della zonizzazione su base comunale dell'area, inserendo nel grafo di rete oltre alle strade statali e le autostrade esistenti, la rete di trasporto secondaria, caratterizzata attraverso le strade provinciali presenti nella zona.

Dal punto di vista territoriale, è parso opportuno "circoscrivere" l'area di studio all'interno dei confini definiti ad Ovest dalla fascia tirrenica (SS1 via "Aurelia") e ad Est dalla dorsale appenninica (A1 autostrada "del sole").

A Nord i confini di area sono identificati geograficamente dal Lago di Bolsena (SS312 strada statale extraurbana secondaria) ed a Sud dal Lago di Bracciano (SS311 strada statale extraurbana secondaria ed alcune strade provinciali che chiudono il collegamento Est-Ovest). Nella definizione

02.01.01 Studio Trasportistico

della rete di collegamenti influenzata dal progetto non sono stati considerati i collegamenti marittimi, che risultano invariati rispetto all'impatto del progetto sul territorio.

La figura successiva evidenzia l'area di studio selezionata per la caratterizzazione dell'impatto del progetto sul territorio.

Complessivamente la rete stradale di area è composta da circa 1.480 Km di infrastrutture suddivise come nella tabella seguente. Il maggiore dettaglio delle infrastrutture inserite nel modello rispetto al territorio nazionale, necessario ad una corretta valutazione dell'impatto del progetto nell'area in cui ricade l'intervento, è evidenziato dall'incremento percentuale della presenza di strade locali (di tipo provinciale) che passa dal 21% medio nazionale al quasi 60% dell'area di studio.

Tipologia	Estesa (Km)	% estesa sul totale
Autostrade	126	8,5%
Raccordi autostradali	-	0,0%
Strade statali Extraurbane principali	150	10,1%
Strade statali Extraurbane secondarie	320	21,7%
Altre strade locali regionali/provinciali	882	59,7%
Totale	1.478	

Tabella 2-2: Offerta stradale di area – Classificazione delle infrastrutture

La rete stradale è collegata alla zonizzazione attraverso una serie di vertici, detti "centroidi", rappresentativi dell'intera zona a cui sono associati. Da ognuno di questi centroidi si ritiene che sia originata od attratta la domanda passeggeri o merci appartenente alla zona, la cui caratterizzazione geografica è descritta nel capitolo seguente.

02.01.01 Studio Trasportistico



Figura 2.3 – La rete stradale di area

### **3. LA ZONIZZAZIONE**

Una delle prime attività connesse alla definizione dell'entità della domanda di trasporto interessata all'uso dell'asse oggetto del presente studio, è consistita nell'individuazione dell'area entro cui si propagano tutti gli effetti conseguenti all'intervento stesso.

L'entità degli effetti diminuisce progressivamente con la distanza e, quindi, sono stati identificate due diverse aree, e relative zone di traffico, in funzione degli effetti che la realizzazione dell'intervento determina su esse. L'area di maggior interesse per il progetto è definita Area di Studio; le zone di traffico circostanti l'area di studio, e su cui gli effetti del progetto si propagano in misura minore, è definita Area di Piano.

Il territorio nazionale, che non subisce effetti dall'entrata in esercizio del progetto o ne è parzialmente interessato definisce l'Area di Piano, ed è suddiviso in zone rappresentate come poli attrattori e generatori di spostamenti che possono comunque attraversare l'area di studio e quindi utilizzare l'offerta di trasporto interna ad essa. Per le caratteristiche progettuali precedentemente descritte e per la tipologia di domanda di traffico servita dall'asse di progetto la definizione delle zone di traffico dell'area di piano, e la conseguente domanda di mobilità risulta particolarmente importante.

Gli spostamenti interessanti al progetto possono essere di conseguenza definiti come:

- Interni: si esauriscono all'interno dell'Area di Studio;
- Penetrazione-Uscita: presentano solo uno dei due terminali interni all'Area di Studio con l'Area di Piano;
- Attraversamento: presentano entrambi i terminali esterni all'Area di Studio.

La zonizzazione dell'area di studio, come descritto nel seguito del capitolo, è in questa prima fase di tipo Comunale, intendendo con ciò che ogni Comune, o piccole aggregazioni di Comuni, rappresenta una singola zona di traffico da cui sono originati ed attratti gli spostamenti dei passeggeri e delle merci.

La zonizzazione dell'Area di Piano è di tipo provinciale o sub provinciale, intendendo con ciò che ogni Capoluogo di Provincia rappresenta una singola zona di traffico, mentre il resto del territorio provinciale è suddiviso in più zone.

#### *02.01.01 Studio Trasportistico*

Le zone di traffico così “pensate” rappresentano l'unità elementare in cui viene “discretizzato” il territorio e, conseguentemente, l'aumento del loro numero comporta una migliore caratterizzazione dei fenomeni di spostamento della domanda, sia passeggeri che merci, che realmente insistono sulla rete di trasporto stradale, da ciò il maggior dettaglio in funzione della loro prossimità al progetto.

A ciascuna delle zone di traffico individuate viene associato un nodo di rete, definito “centroide”, da cui sono originati/destinati tutti gli spostamenti passeggeri e merci che fanno riferimento alla porzione di territorio compresa all'interno della zona.

Nella scelta della dimensione e della forma delle zone di traffico sono, normalmente, considerati i seguenti fattori essenziali:

- definizione dei confini amministrativi (ad es. confini provinciali, confini comunali, sezioni censuarie, ecc.);
- limiti fisici naturali quali fiumi, laghi, catene montuose e limiti fisici antropici quali linee ferroviarie;
- possibilità di rendere trascurabile o, quanto meno, determinabile con precisione l'uso della rete e dei servizi da parte degli spostamenti interni alle zone stesse (minimizzazione degli spostamenti intrazonali).

### **3.1 ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI PIANO**

La zonizzazione dell'area di piano utilizzata nel presente studio è stata costruita a partire dai confini provinciali delle province italiane. Ogni Capoluogo di Provincia rappresenta una singola zona di traffico, vista la sua rilevanza in termini di mobilità attratta/generata. Il resto del territorio provinciale è suddiviso in più zone, in media circa cinque per Provincia. Inoltre, vista l'importante valenza dell'intervento per quanto concerne la movimentazione delle merci, la suddivisione del territorio precedente è stata integrata, ove necessario ed in base all'estensione delle aree zonali identificate, suddividendole ulteriormente in base alla classificazione dei Sistemi Locali del Lavoro (SLL) che definiscono zone di territorio omogenee per quanto riguarda il tessuto produttivo e commerciale italiano.

02.01.01 Studio Trasportistico

Inoltre i Capoluoghi di Provincia che costituiscono le Aree Metropolitane, vista la complessità degli spostamenti e l'estensione della superficie, sono state ripartite in sub-zone per meglio distribuire la domanda di traffico nel territorio di loro competenza.

Le zone Estere sono state suddivise rappresentando ciascuna nazione con una zona di traffico, collocata geograficamente nella Capitale dello stato, per complessive 23 zone di traffico estere.

Complessivamente, come evidenziato nella figura seguente per il territorio nazionale, il territorio dell'Area di Piano è suddiviso in circa 586 zone di traffico.

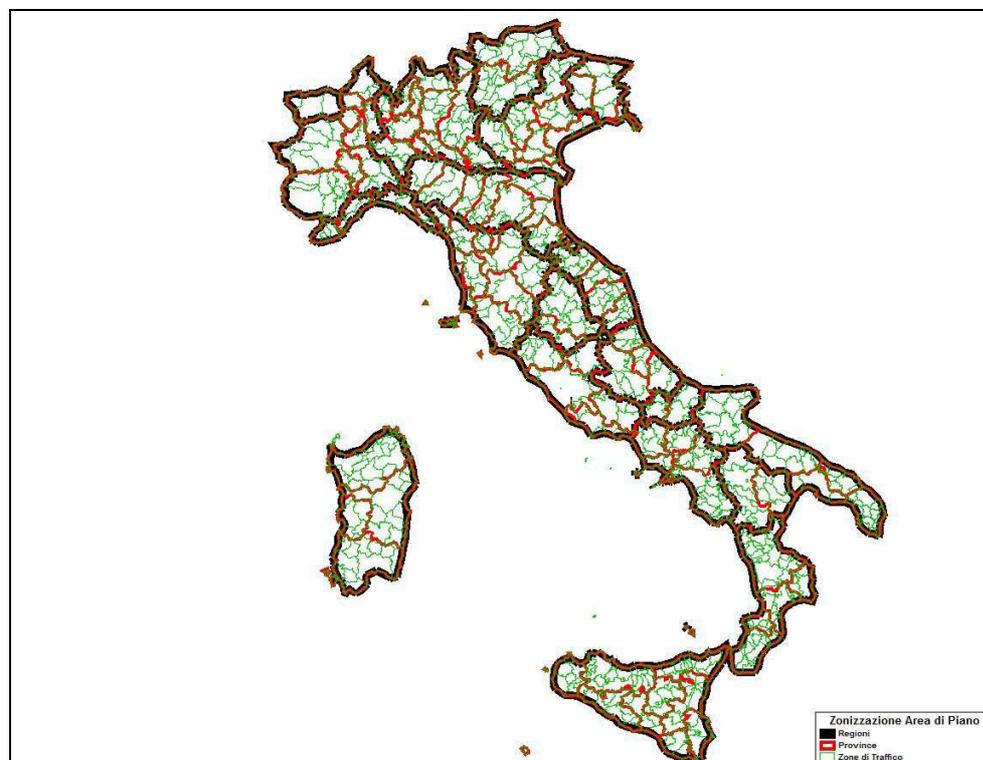


Figura 3.1 - La zonizzazione nazionale

### 3.2 ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La rappresentazione del territorio dell'Area di Studio è stata effettuata in considerazione della infrastruttura oggetto dell'analisi, e le zone in cui è suddiviso il territorio sono frutto della disaggregazione di alcune delle zone su scala nazionale che ricadono nell'Area di Studio. L'aggregazione è stata effettuata in funzione dell'accessibilità agli assi stradali modellizzati nell'area di studio e soprattutto in funzione dell'accessibilità dei comuni all'asse di progetto.

L'elemento predominante nella scelta è stata la attribuzione ad ogni singolo comune di una zona di traffico, in modo da determinare tutte le caratteristiche della mobilità dell'area di studio. Ove, o l'esiguità della dimensione del Comune o l'accesso al sistema di trasporto stradale implementato nel modello fosse lo stesso per più Comuni contigui, questi sono stati aggregati in una sola zona di traffico.

La Tabella seguente evidenzia i Comuni selezionati ed il codice di zona ad essi associato, mentre la Figura successiva mostra la zonizzazione dell'Area di Studio evidenziando la maggiore capillarità delle zone rispetto a quelle dell'Area di Piano.

Complessivamente l'Area di Studio è costituita da 68 Comuni appartenenti alle Province di Viterbo, Roma ed in minima parte Rieti, suddivisi in 38 differenti zone di traffico. Di queste, 20 zone sono frutto della disaggregazione di 7 zone dell'Area di Piano ricadenti nel territorio.

Si evidenzia come, per distinguere la mobilità del Comune con quella portuale, Civitavecchia è stata suddivisa in due zone distinte: Centro urbano e Porto.

Codice ISTAT	Comune	Provincia	Popolazione	Addetti	Unità produttive / commerciali	Codice Zona
12056059	VITERBO	Viterbo	59308	24442	3043	1012051
12056008	BOLSENA	Viterbo	4111	763	270	10120011
12056050	TARQUINIA	Viterbo	15162	3633	622	10191709
12056052	TUSCANIA	Viterbo	7717	1376	337	10191710
12056037	MONTE ROMANO	Viterbo	1939	251	62	10191711
12056046	VILLA SAN GIOVANNI IN TUSCIA	Viterbo	1164	144	42	10191712

02.01.01 Studio Trasportistico

Codice ISTAT	Comune	Provincia	Popolazione	Addetti	Unità produttive / commerciali	Codice Zona
12056057	VETRALLA	Viterbo	11917	2251	479	10191712
12056021	CIVITA CASTELLANA	Viterbo	15219	6160	792	10191715
12056025	FALERIA	Viterbo	1728	204	41	10191715
12056017	CASTEL SANTELIA	Viterbo	2151	796	117	10191715
12056010	CALCATA	Viterbo	846	89	26	10191715
12056035	MONTALTO DI CASTRO	Viterbo	7653	2009	330	10191719
12056012	CANINO	Viterbo	5072	1140	256	10191720
12056020	CELLERE	Viterbo	1301	159	48	10191720
12056043	PIANSANO	Viterbo	2220	314	83	10191720
12056002	ARLENA DI CASTRO	Viterbo	867	88	28	10191720
12056051	TESSENNANO	Viterbo	420	19	7	10191720
12056013	CAPODIMONTE	Viterbo	1686	288	87	10191721
12056028	GRADOLI	Viterbo	1496	322	77	10191721
12056053	VALENTANO	Viterbo	2935	614	146	10191721
12056032	LATERA	Viterbo	1023	96	39	10191721
12056026	FARNESE	Viterbo	1729	220	68	10191721
12056031	ISCHIA DI CASTRO	Viterbo	2464	318	91	10191721
12056003	BAGNOREGIO	Viterbo	3639	1004	208	10191724
12056033	LUBRIANO	Viterbo	918	114	50	10191724
12056022	CIVITELLA D'AGLIANO	Viterbo	1734	308	65	10191724
12056029	GRAFFIGNANO	Viterbo	2288	272	83	10191724
12056019	CELLENO	Viterbo	1339	267	72	10191724
12056018	CASTIGLIONE IN TEVERINA	Viterbo	2261	335	110	10191724
12058005	ANGUILLARA SABAZIA	Roma	14236	2010	475	10191728
12058013	BRACCIANO	Roma	13436	3296	505	10191728
12058054	MANZIANA	Roma	5857	735	179	10191728
12058107	TREVIGNANO ROMANO	Roma	4583	681	162	10191728

02.01.01 Studio Trasportistico

Codice ISTAT	Comune	Provincia	Popolazione	Addetti	Unità produttive / commerciali	Codice Zona
12058016	CANALE MONTERANO	Roma	3298	365	104	10191728
10055014	GIOVE	Terni	1791	390	79	10191730
10055006	ATTIGLIANO	Terni	1700	380	91	10191730
10055026	PENNA IN TEVERINA	Terni	1045	169	64	10191730
12056023	CORCHIANO	Viterbo	3337	667	132	10191733
12056054	VALLERANO	Viterbo	2505	379	148	10191733
12056058	VIGNANELLO	Viterbo	4705	736	174	10191733
12056011	CANEPINA	Viterbo	3095	543	210	10191733
12056039	NEPI	Viterbo	7827	1507	327	10191734
12056038	MONTEROSI	Viterbo	2381	387	90	10191734
12058032	CIVITAVECCHIA	Roma	50032	15002	1562	10191867
12058004	ALLUMIERE	Roma	4187	405	95	10191868
12058105	TOLFA	Roma	4942	695	190	10191868
12058097	SANTA MARINELLA	Roma	14951	2405	469	10191871
12058029	CERVETERI	Roma	26772	3662	830	10191873
12056007	BLERA	Viterbo	3208	370	103	10196104
12056056	VEJANO	Viterbo	2085	179	46	10196106
12056004	BARBARANO ROMANO	Viterbo	950	171	33	10196108
12056014	CAPRANICA	Viterbo	5604	1061	274	10196110
12056049	SUTRI	Viterbo	5055	783	226	10196112
12056005	BASSANO ROMANO	Viterbo	4277	571	105	10196114
12056041	ORIOLO ROMANO	Viterbo	2920	352	103	10196115
12056036	MONTEFIASCONE	Viterbo	12653	3071	610	10196116
12056034	MARTA	Viterbo	3436	610	199	10196117
12056060	VITORCHIANO	Viterbo	3214	651	121	10196118
12056009	BOMARZO	Viterbo	1615	225	55	10196120
12056048	SORIANO NEL CIMINO	Viterbo	8185	1777	403	10196121
12056006	BASSANO IN TEVERINA	Viterbo	1134	127	35	10196123

02.01.01 Studio Trasportistico

Codice ISTAT	Comune	Provincia	Popolazione	Addetti	Unità produttive / commerciali	Codice Zona
12056042	ORTE	Viterbo	7781	2133	279	10196124
12056055	VASANELLO	Viterbo	3890	455	161	10196126
12056027	GALLESE	Viterbo	2757	1092	86	10196128
12056024	FABRICA DI ROMA	Viterbo	6654	2033	294	10196129
12056016	CARBOGNANO	Viterbo	1918	250	86	10196129
12056015	CAPRAROLA	Viterbo	5197	813	209	10196131
12056045	RONCIGLIONE	Viterbo	7470	1603	364	10196133

Tabella 3-1: Zonizzazione dell'Area di Studio

02.01.01 Studio Trasportistico

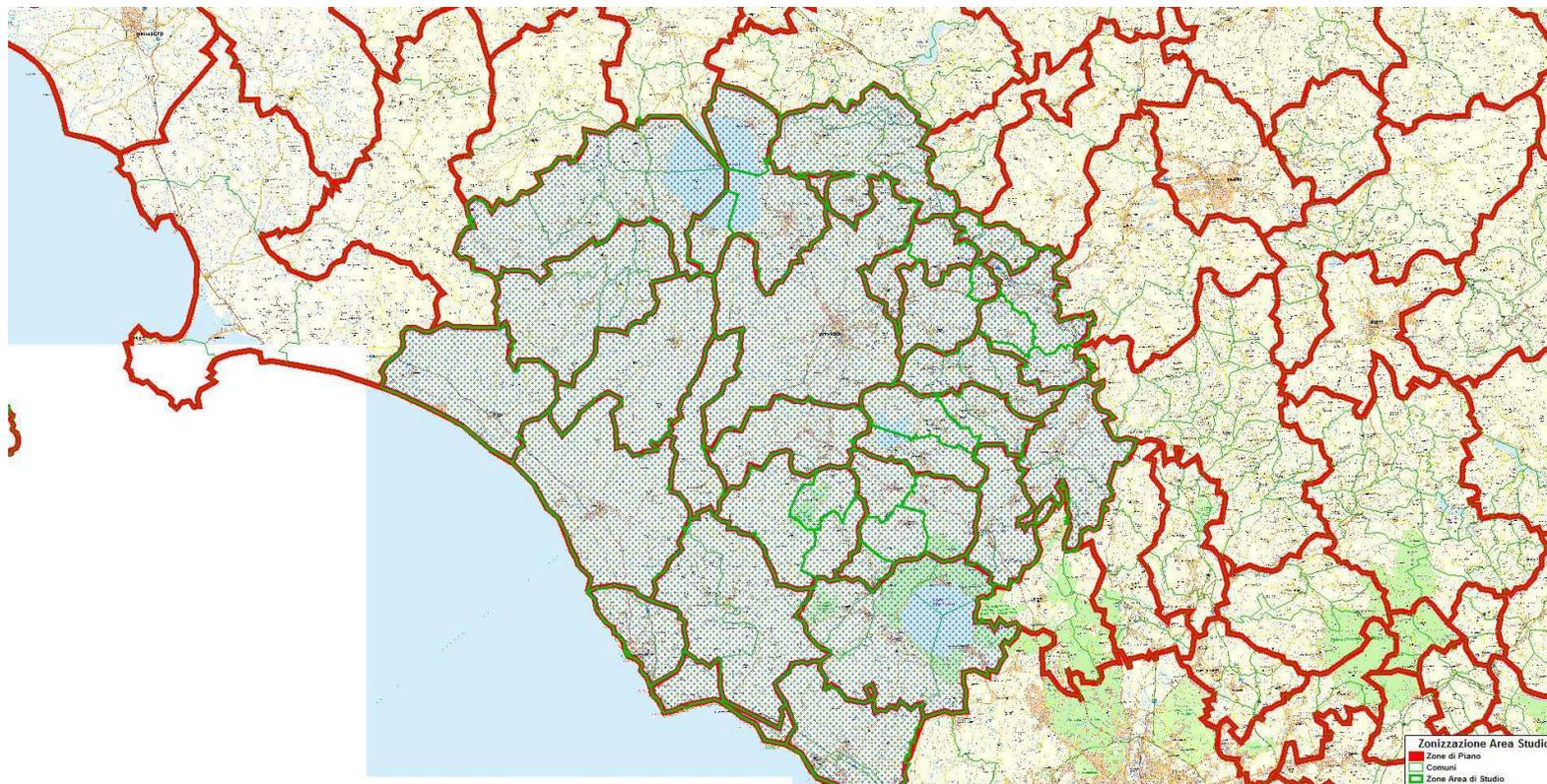


Figura 3.2 - La zonizzazione dell'area di studio

#### **4. LA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE**

Il processo utilizzato per la definizione della domanda di trasporto complessiva, di Piano e di Studio, è partito dal reperimento e dalla omogeneizzazione di tutte le basi-dati a disposizione di ANAS SpA.

Nello specifico si è partiti dalle matrici di domanda su scala nazionale a disposizione di ANAS che in questo ambito di studio, come già precisato, corrispondono all'Area di Piano del progetto per poi passare: al dettaglio delle matrici nell'Area di Studio integrandole con le matrici di mobilità comunale di fonte ISTAT; alla integrazione tra le due differenti tipologie di domanda; alla calibrazione della base-dati complessiva attraverso i risultati della campagna di indagine e di intervista su strada.

Nei paragrafi seguenti è descritta la procedura seguita per la definizione finale della domanda di trasporto attuale.

##### **4.1 LE MATRICI DI DOMANDA NAZIONALE (DI PIANO)**

La definizione delle matrici di domanda passeggeri e merci su scala nazionale è frutto di un processo di reperimento di basi-dati ed aggiornamento delle stesse che si è protratto negli anni.

Le base-dati utilizzate per la ricostruzione della domanda di mobilità sono le seguenti:

- matrici O/D relative a spostamenti di persone, per lavoro e studio, articolate per modo di trasporto utilizzato, ricostruite sulla base dei risultati del Censimento generale 2001 ISTAT (matrici intercomunali da riportare alla zonizzazione del DSS);
- matrici O/D regionali merci su strada per settore merceologico, provenienti da indagine campionaria sulle principali sezioni stradali ai confini regionali nell'estate del 1994 e nell'inverno del 1995 effettuata nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- matrici O/D passeggeri su strada tra zone di traffico nazionali e zone di traffico estere, provenienti da indagine campionaria in corrispondenza dei principali valichi stradali di confine nell'estate del 1994 e nell'inverno del 1995 effettuata nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- matrici O/D tra le zone di traffico nazionali e tra le zone di traffico nazionali e le zone di traffico estere relative a spostamenti di persone, per motivo dello spostamento, articolate

*02.01.01 Studio Trasportistico*

per modo di trasporto utilizzato, per giorno medio feriale/festivo, invernale/estivo, stimate attraverso l'applicazione di modelli di domanda sviluppati e calibrati nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;

- matrici casello/casello autostradali (da reperire dalla società Autostrade che gestisce circa metà della rete autostradale).

Le matrici ottenute da tutta questa mole di dati, una per tipologia di veicolo considerato, sono state calibrate in base a conteggi di traffico su 200 sezioni distribuite sul territorio nazionale, ottenute da:

- le sezioni di conteggio alla base della calibrazione della domanda del SIMPT del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- una campagna di indagini integrative su strada su 100 sezioni di conteggio al fine di aggiornare le matrici di traffico al 2004;
- una campagna di indagini integrative su strada realizzata su tutti i Raccordi Autostradali italiani realizzata nel 2010 al fine di aggiornare le matrici di traffico.

La localizzazione sull'offerta di trasporto stradale simulata delle sezioni integrative è evidenziata nella figura seguente.

02.01.01 Studio Trasportistico

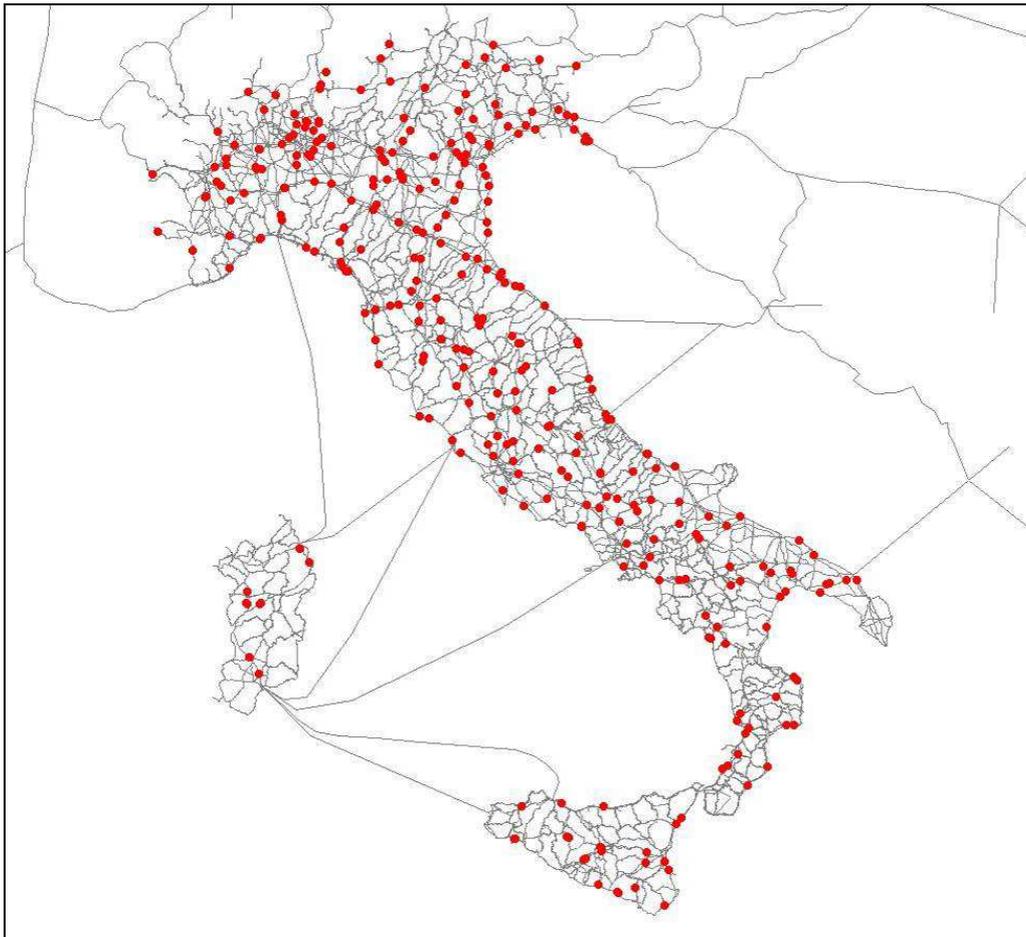


Figura 4.1 – Le sezioni di indagine in Italia

Le matrici di domanda così ricostruite, che fanno riferimento alla zonizzazione dell'Area di Piano su scala nazionale, simulano nell'intero territorio italiano e nello scambio con l'estero lo spostamento giornaliero Origine/Destinazione di:

- oltre 10.772.000 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri giornalieri;
- oltre 472.500 spostamenti di veicoli pesanti merci giornalieri.

## 4.2 LE MATRICI DI DOMANDA LOCALE (DI AREA)

La ricostruzione delle matrici di mobilità dell'Area di studio, e la loro integrazione con le matrici dell'Area di Piano precedentemente descritte al fine di ottenere le matrici complessive di domanda passeggeri e merci, è stata portata a termine in due differenti fasi di lavoro:

- Disaggregazione delle matrici delle zone di Piano nelle zone di Area all'interno dell'Area di Studio;
- Definizione delle matrici di mobilità intere alle zone dell'Area di Studio (matrici locali) ed inserimento di questo segmento di mobilità all'interno delle matrici finali.

### 4.2.1 Disaggregazione delle matrici delle zone di Piano

Questa attività consente la definizione della domanda di trasporto di scambio tra l'Area di Studio e l'Area di Piano, ripartendo le Origini/Destinazioni delle zone di Piano ricadenti all'interno dell'Area di Studio nelle Origini/Destinazioni delle zone che definiscono l'Area di Studio stessa.

La procedura ha quindi l'effetto di ripartire in più zone di origine e destinazione (dalle zone dell'Area di Piano alle zone dell'Area di Studio) le metrici degli spostamenti origine/destinazione del territorio, senza modificarne il volume complessivo, e coinvolge sette zone di Piano già descritte nel paragrafo 3.2

La procedura di disaggregazione è stata effettuata attribuendo dei "pesi" in generazione ed attrazione da ciascuna zona di traffico determinati in base alle caratteristiche socioeconomiche di ciascun Comune che appartiene ad ogni singola zona, e disaggregando la quota di matrice iniziale attraverso l'utilizzo di un modello gravitazionale doppiamente vincolato.

I pesi sono attribuiti:

- Per la domanda passeggeri in base:
  - In generazione alla popolazione residente;
  - In destinazione gli addetti presenti nel territorio comunale;
- Per la domanda merci in base:
  - In generazione alle Unità Produttive presenti nel territorio comunale;
  - In destinazione alle Unità Commerciali presenti nel territorio comunale.

02.01.01 Studio Trasportistico

La tabella seguente esplicita i pesi adottati per ciascuna delle zone disaggregate.

Codice ISTAT Comune	Popolazione	Addetti	Unità Produttive	Unità Commerciali	Codice zona Piano	Codice zona Studio	Pesi Domanda Passeggeri		Pesi Domanda Merci	
							Generazione	Attrazione	Generazione	Attrazione
12056007	3.208	370	51	52	10191713	10196104	0,514	0,514	0,567	0,565
12056004	950	171	17	16	10191713	10196106	0,152	0,238	0,189	0,174
12056056	2.085	179	22	24	10191713	10196108	0,334	0,249	0,244	0,261
12056041	2.920	352	64	39	10191714	10196115	0,164	0,127	0,182	0,110
12056005	4.277	571	33	72	10191714	10196114	0,240	0,206	0,094	0,202
12056049	5.055	783	102	124	10191714	10196112	0,283	0,283	0,290	0,348
12056014	5.604	1.061	153	121	10191714	10196110	0,314	0,383	0,435	0,340
12056045	7.470	1.603	162	202	10191716	10196133	0,387	0,360	0,394	0,443
12056015	5.197	813	100	109	10191716	10196131	0,269	0,183	0,243	0,239
12056024	6.654	2.033	149	145	10191716	10196129	0,404	0,486	0,432	0,368
12056009	1.615	225	28	27	10191717	10196120	0,334	0,257	0,286	0,346
12056060	3.214	651	70	51	10191717	10196118	0,666	0,743	0,714	0,654
12056055	3.890	455	67	94	10191718	10196126	0,270	0,124	0,313	0,301
12056042	7.781	2.133	107	172	10191718	10196124	0,539	0,580	0,500	0,551
12056027	2.757	1.092	40	46	10191718	10196128	0,191	0,297	0,187	0,147
12056036	12.653	3.071	304	306	10191723	10196116	0,626	0,691	0,597	0,537
12056008	4.111	763	137	133	10191723	10120011	0,204	0,172	0,269	0,233
12056034	3.436	610	68	131	10191723	10196117	0,170	0,137	0,134	0,230
12056048	8.185	1.777	235	168	10191732	10196121	0,878	0,933	0,929	0,908
12056006	1.134	127	18	17	10191732	10196123	0,122	0,067	0,071	0,092

Tabella 4-1: Pesi per disaggregazione dell'Area di Studio

02.01.01 Studio Trasportistico

**4.2.2 La mobilità intera alle zone dell'Area di Studio**

Le attività modellistiche finora svolte hanno consentito di ricostruire tutta la mobilità di media e lunga percorrenza generata ed attratta da ogni singola zona che costituisce l'area di Piano e di Studio. Da questa ricostruzione manca la quota di mobilità di breve percorrenza relativa agli spostamenti tra le zone interne alla sola Area di Studio, che non è disponibile dalle matrici iniziali di domanda.

Per definire questa parte di spostamenti O/D che, esaurendosi internamente alle zone dell'Area di Studio, è strettamente connessa al tracciato di progetto, si è utilizzata la base-dati della mobilità sistematica (lavoro e studio) del Censimento della mobilità 2001 dell'ISTAT. La base dati complessiva è costituita da 3.870.728 records, contenenti le informazioni relative agli spostamenti per motivi di lavoro o di studio della popolazione residente in famiglia, rilevata nel 14° Censimento generale della popolazione (21 ottobre 2001), relativamente alla fascia di punta compresa tra le 07:30 e le 09:30 del mattino. Il tracciato record del file è il seguente.

Descrizione del campo	Valori
Provincia di residenza	Codifica delle Province Italiane
Comune di residenza	Codifica dei Comuni Italiani
Sesso	1 maschio; 2 femmina;
Motivo dello spostamento	1 si reca al luogo di studio (compresi asilo nido, scuola materna e corsi di formazione professionale); 2 si reca al luogo di lavoro;
Luogo di studio o di lavoro	1 nello stesso comune di residenza; 2 in un altro comune italiano; 3 all'estero;
Provincia abituale di studio o di lavoro	Codifica delle Province Italiane
Comune abituale di studio o di lavoro	Codifica dei Comuni Italiani
Stato Estero di studio o di lavoro	Elenco degli Stati esteri;
Mezzo	01 treno; 02 tram; 03 metropolitana; 04 autobus urbano, filobus; 05 corriera, autobus extra-urbano; 06 autobus aziendale o scolastico; 07 auto privata (come conducente); 08 auto privata (come passeggero); 09 motocicletta, ciclomotore, scooter; 10 bicicletta, a piedi, altro mezzo;
Orario di uscita	1 prima delle 7,15; 2 dalle 7,15 alle 8,14; 3 dalle 8,15 alle 9,14; 4 dopo le 9,15;
Tempo impiegato	1 fino a 15 minuti; 2 da 16 a 30 minuti; 3 da 31 a 60 minuti; 4 oltre 60 minuti;
Numero di individui	Numero di persone che effettua lo spostamento

Il passaggio dai dati di mobilità del censimento, sistematici e della sola fascia di punta della giornata, al traffico giornaliero medio è stato fatto considerando:

- Una percentuale di traffico del 15% della fascia di punta rispetto all'intera giornata;

#### 02.01.01 Studio Trasportistico

- Un'incidenza del traffico non sistematico rispetto al totale circolante del 54% (fonte ISFORT – Audimob della mobilità 2010).

I risultati hanno evidenziato una mobilità passeggeri di breve percorrenza tra le zone dell'Area di Studio quantificabile in 18.235 veicoli giornalieri.

Le matrici di domanda così ricostruite, rappresentanti modellisticamente tutti gli spostamenti nel territorio, simulano:

- oltre 10.790.000 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri giornalieri;
- oltre 472.500 spostamenti di veicoli pesanti merci giornalieri.

### 4.3 LE INDAGINI DI TRAFFICO

Per aggiornare le matrici di domanda ed avere una esatta quantificazione dei volumi di traffico che insistono sulle infrastrutture esistenti nel territorio, ANAS ha predisposto nel 2013 una campagna di conteggi veicolari e di interviste su strada ed al Porto di Civitavecchia ai conducenti dei veicoli leggeri e pesanti.

I conteggi di traffico sono stati effettuati su sedici sezioni stradali bidirezionali, per 24 ore consecutive, per quattro giornate: sabato, domenica e lunedì e martedì.

Le indagini Origine-Destinazione presso le sezioni stradali della viabilità a 2 e a 4 corsie ed ai caselli autostradali sono state effettuate su dieci sezioni bidirezionali in una giornata feriale e sono state condotte in entrambe le direzioni, in un intervallo effettivo di almeno 3 ore consecutive, nella fascia compresa tra le 7.00 e le 11.00, in modo da acquisire informazioni sulla punta mattutina.

Per quanto concerne la sezione al Porto di Civitavecchia, l'intervista ai conducenti è stata svolta in un giorno feriale e continuativamente per tutto il periodo di apertura del Porto al traffico dei veicoli passeggeri e merci.

I conteggi bidirezionali dei flussi classificati di traffico sono stati eseguiti con modalità e strumentazioni idonee a consentire:

- la rilevazione della cadenza dei veicoli che costituiscono il flusso veicolare;
- la classificazione per categorie veicolari distinta per 8 classi di lunghezza in metri in conformità alla Tabella 4.3.1;

02.01.01 Studio Trasportistico

- le misure della velocità di transito per la determinazione delle velocità media di deflusso (in conformità alla Tabella 4.3.2);
- una raccolta delle informazioni sopra esplicitate secondo una scansione temporale di 15 min. e 1h.

Intervalli Lunghezze	Fino a 4,6 metri	Da 4,6 a 5,2 metri	Da 5,2 a 7 metri	Da 7 a 11 metri	Da 11 a 12,2 metri	Da 12,2 a 16,8 metri	Da 16,8 a 18,3 metri	Oltre 18,3
Codice Classe	1	2	3	4	5	6	7	8
Nome classe	Autovetture	Monovolumi e autovetture con rimorchio	Veicoli Commerciali Leggeri	Veicoli industriali isolati	Autobus	Autoarticolato	Autotreno	Veicoli Eccezionali

Tabella 4-2: Campagna di indagini - Classi di lunghezza

Intervalli Velocità	1-30 km/h	30-50km/h	50-70km/h	70-90km/h	90-110km/h	>110km
Codice Classe	V1	V2	V3	V4	V5	V6

Tabella 4-3: Campagna di indagini - Classi di velocità

02.01.01 Studio Trasportistico

Per le interviste O/D ai conducenti di mezzi leggeri sono state raccolte e rilevate le informazioni di seguito riportate.

1	Progressivo Intervista	ID
2	Data di esecuzione del rilievo	GGMMAAAA
3	Ora inizio intervista	hh:mm
4	Tipologia di veicolo	01 Autovettura 02 Caravan 03 Autovettura + roulotte
5	Origine dello spostamento in atto	Stato Estero o Comune (nome e relativo Cod. ISTAT) – Specificare se Porto di Civitavecchia
8	Destinazione dello spostamento	Stato Estero o Comune (nome e relativo Cod. ISTAT) - Specificare se Porto di Civitavecchia
11	N° Occupanti	Numero (compreso il conducente)
12	Motivo dello spostamento	01 Lavoro (spostamento sistematico) 02 Affari (non sistematico) 03 Scuola/istruzione 04 Turismo 05 Altro
13	Frequenza dello spostamento	01 Tutti i giorni 02 Più volte a settimana 03 Più volte al mese 04 Occasionalmente

*Tabella 4-4: Campagna di indagini – Scheda interviste veicoli passeggeri*

02.01.01 Studio Trasportistico

Per le interviste O/D ai conducenti di mezzi pesanti sono state raccolte e rilevate le informazioni di seguito riportate.

1	Progressivo Intervista	ID
2	Data di esecuzione del rilievo	GGMMAAAA
3	Ora inizio intervista	hh:mm
4	Classe di Lunghezza	01 minore di 4,6 m 02 tra 4,6 e 5,2m 03 tra 5,2 e 7 m 04 tra 7 e 11 m 05 tra 11 e 12,2 m 06 tra 12,2 e 16,8m 07 tra 16,8 e 18,3m 08 maggiore di 18,3 m
5	Tipologia di veicolo	01 Commerciale sino a 3,5 t 02 Autocarro 2 assi 03 Autocarro 3 assi 04 Autocarro 4 assi 05 Autocarro 5 assi
6	Portata utile	01 fino a 50 q.li 02 da 51 q.li a 70 q.li 03 da 71 q.li a 110 q.li 04 da 111 q.li a 160 q.li 05 da 161 q.li a 190 q.li 06 da 191 q.li a 230 q.li 07 da 231 q.li a 260 q.li 08 da 261 q.li a 280 q.li 09 oltre 280 q.li
7	Quantità trasportata (q.li)	Quintali di merce caricata sul veicolo
8	Tipo di merce trasportata	01 scarico 02 cereali 03 patate, legumi freschi o congelati, frutta e verdura fresca 04 derrate alimentari, bevande, foraggi 05 oli alimentari 06 animali vivi, barbabietola da zucchero 07 legno e sughero 08 concimi naturali e chimici 09 materie tessili non lavorate, altre materie prime di origine animale o vegetale, gomma 10 tessuti, abbigliamento, cuoio 11 articoli di arredamento 12 prodotti petroliferi 13 petrolio greggio 14 combustibili minerali solidi (carbon fossile, carbon coke) 15 cemento, calce, materiali e manufatti edili 16 sabbie, ghiaie, terre e minerali greggi 17 vetro e ceramica 18 prodotti carbochimici (catrami e bitumi) 19 altri prodotti e materie chimiche (detersivi, farmaceutici), materie plastiche 20 cellulosa ed avanzi 21 cartotecnica e stampa 22 veicoli e parti di veicoli 23 articoli metallici 24 prodotti metallurgici semilavorati 25 minerali e cascami di ferro 26 altri minerali e cascami non ferrosi 27 articoli ottici, elettronici, elettrotecnici 28 collettame
10	Comune Origine	Stato Estero o Comune (nome e Cod. ISTAT) - Specificare se Porto di Civitavecchia
13	Comune Destinazione	Stato Estero o Comune (nome e Cod. ISTAT) - Specificare se Porto di Civitavecchia
16	Frequenza dello spostamento	01 Tutti i giorni 02 Più volte a settimana 03 Più volte al mese 04 Occasionalmente

Tabella 4-5: Campagna di indagini – Scheda interviste veicoli merci

Per la descrizione dettagliata dei risultati delle interviste ai conducenti e dei conteggi veicolari si rimanda agli allegati dello studio di traffico.

02.01.01 Studio Trasportistico

Le interviste ai conducenti hanno consentito di aggiornare le matrici di domanda, sostituendo le relazioni O/D determinate modellisticamente come descritto nei paragrafi precedenti con i risultati certi delle interviste. Queste hanno fornito, sia su strada che al Porto di Civitavecchia, informazioni precise in merito alle principali relazioni Origine/Destinazione che compongono la domanda di trasporto nel territorio. In base alle interviste effettuate ed ai conteggi veicolari rilevati sulle corrispondenti sezioni di intervista, che hanno consentito di riportare il campione intervistato all'universo dei veicoli circolanti, il volume O/D determinato dalle interviste è pari:

- per la domanda Passeggeri:
  - 88.100 spostamenti O/D su strada giornalieri;
  - 3.750 spostamenti O/D giornalieri al Porto di Civitavecchia;
- per la domanda Merci:
  - 15.065 spostamenti O/D su strada giornalieri;
  - 1.325 spostamenti O/D giornalieri al Porto di Civitavecchia.

Questo sottoinsieme di spostamenti Origine/Destinazione, essendo sicuramente più aggiornato in quanto determinato non modellisticamente ma attraverso interviste ai conducenti dei veicoli circolanti sulle infrastrutture stradali nel territorio su cui ricade il progetto, è stato inserito nelle matrici complessive di domanda precedentemente ricostruite, sostituendovi i volumi di traffico corrispondenti.

Alla fine di questa attività il volume complessivo delle matrici così ricostruite è pari ad:

- oltre 10.854.000 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri giornalieri;
- oltre 487.000 spostamenti di veicoli pesanti merci giornalieri

con un leggero incremento della mobilità complessiva rispetto a quanto precedentemente stimato con la sola attività modellistica.

I conteggi di traffico hanno consentito di quantificare ed aggiornare i flussi veicolari che insistono sulle infrastrutture in esercizio nel territorio, e sono stati fondamentali per la calibrazione del modello di domanda/offerta di trasporto descritto nel paragrafo seguente.

La figura successiva evidenzia la localizzazione delle sezioni di intervista e conteggio oggetto della campagna di indagine.

02.01.01 Studio Trasportistico



Figura 4.2 – Le sezioni di indagine nell'Area di Studio

#### 4.4 La calibrazione del modello di domanda/offerta stradale

Una volta costruite le matrici di domanda si è proceduto alla calibrazione<sup>1</sup> attraverso i dati relativi ai conteggi di traffico effettuati, ottenendo così le matrici degli spostamenti dei veicoli passeggeri e merci all'attualità per giorno ferialo medio che, assegnate all'offerta di trasporto attuale, ricostruiscono i flussi di traffico veicolari conteggiati sulle strade. Nella procedura di calibrazione adottata si è bloccata la matrice iniziale imponendo su ogni O/D uno scostamento massimo del 20% dei flussi assegnati, in modo da evitare eccessive variazioni delle relazioni ottenute dalle indagini. Il modello di simulazione, con la rappresentazione di offerta stradale modellizzata, e con la descrizione della domanda di traffico in classi di veicoli ottenuta a partire dai dati precedentemente descritti, è stato verificato mettendo a confronto i valori dei volumi di traffico simulati ed i volumi rilevati sulla rete di trasporto stradale dell'area.

Le figure seguenti danno una visualizzazione grafica dello scarto tra i due tipi di dato, sia per i veicoli passeggeri che per i veicoli merci, mentre la tabella successiva riporta per ogni sezione e per ogni direzione di marcia il confronto tra flusso conteggiato e flusso simulato.

Il risultato evidenzia una ottima aderenza di comportamento tra la modellistica di simulazione e la realtà rilevata, specialmente per i veicoli leggeri, sia in termini di allineamento dei dati simulati a quelli rilevati (buona approssimazione alla retta  $y=x$ ), sia per un buon indice di dispersione degli stessi ( $R^2 \approx 1$ ).

---

<sup>1</sup> La correzione delle matrici di domanda è stata eseguita secondo la *procedura di Nielsen*, inclusa nel modello di assegnazione Transcad. La procedura opera modificando l'entità degli spostamenti (veicoli) tra coppie o/d con l'obiettivo di minimizzare gli scarti tra flussi assegnati e conteggi in corrispondenza delle sezioni monitorate: le relazioni OD più significative in termini di flusso sull'arco monitorato subiranno le modifiche maggiori. In particolare, l'algoritmo è così strutturato:

- step 0: assegnazione della matrice iniziale;
- step 1: confronto tra i flussi prodotti dall'assegnazione della matrice iniziale (sugli archi monitorati) e i conteggi di traffico e calcolo delle differenze tra i valori confrontati;
- step 2: riconoscimento delle O/D, ossia redistribuzione delle differenze (step 1) in funzione del potere attrattivo e generativo delle zone di traffico. L'informazione sull'arco i-esimo appartenente al percorso j-esimo che collega la generica coppia OD produce una nuova matrice "incrementale"  $\Delta$ ;
- step 3: aggiornamento della matrice di domanda (somma algebrica tra la matrice D alla k-esima iterazione e la matrice  $\Delta$  ottenuta allo step precedente):  $D_{k+1} = D_k + \Delta$ ;
- step 4: assegnazione della nuova matrice O/D ( $D_{k+1}$ );
- Step 5: aggiornamento del contatore:  $I_{k+1} = I_k + 1$
- Step 6: verifica della convergenza della procedura. E' possibile definire due criteri per la convergenza della procedura:
  - il primo è relativo al numero massimo di iterazioni che devono essere effettuate;
  - il secondo prevede l'impostazione del valore di convergenza (sul tempo globale di spostamento della rete) che deve essere raggiunto. Quando la massima differenza assoluta fra i tempi globali di spostamento di due iterazioni successive risulta minore di tale valore, la convergenza è raggiunta e la procedura di assegnazione si arresta.
- Step 7: se la convergenza non è raggiunta, la procedura ritorna allo Step 1.

02.01.01 Studio Trasportistico

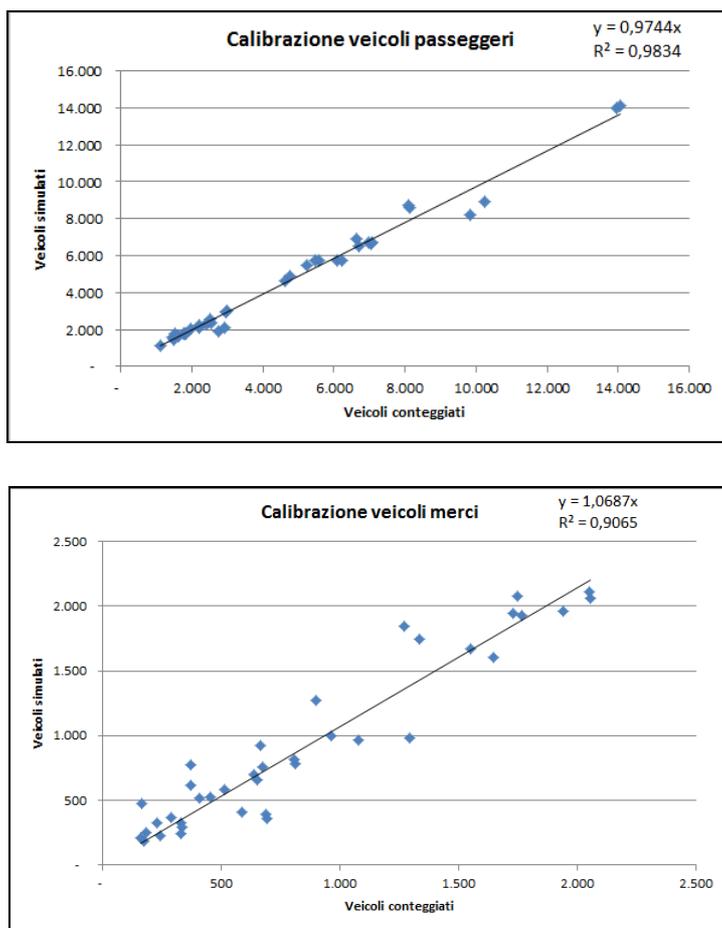


Figura 4.3 – I risultati della calibrazione

Le matrici finali così ricostruite, che rappresentano la domanda di trasporto passeggeri e merci all'attualità, sono pari ad:

- oltre 10.857.000 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri giornalieri;
- oltre 485.850 spostamenti di veicoli pesanti merci giornalieri

con un leggero incremento della mobilità complessiva dei passeggeri (+0.03%) ed una leggera diminuzione della mobilità complessiva delle merci (-0.24%) rispetto a quanto precedentemente stimato con la sola attività modellistica, a riprova della complessiva correttezza della attività di ricostruzione degli spostamenti nel territorio.

Numero sezione	Leggeri Conteggiati	Leggeri Simulati	Pesanti Conteggiati	Pesanti Simulati
16	10.250	8.919	637	700
6	6.717	6.546	1.942	1.957
5	5.236	5.465	898	1.276
2	2.476	2.400	163	480

02.01.01 Studio Trasportistico

14	13.965	13.989	2.057	2.064
15	2.999	3.018	330	324
9	7.028	6.657	1.337	1.748
20	2.769	1.907	694	357
10	6.089	5.714	1.077	965
7	2.503	2.569	290	371
13	1.548	1.560	174	184
4	1.469	1.599	408	517
11	5.586	5.759	1.769	1.924
1	2.206	2.132	452	528
17	1.506	1.439	810	783
8	4.611	4.650	511	581
18	1.768	1.772	653	661
3	8.119	8.592	1.730	1.944
19	1.788	1.744	240	224
16	9.843	8.206	962	1.000
6	6.975	6.740	1.647	1.601
5	5.464	5.744	664	927
2	2.554	2.346	228	329
14	14.042	14.093	2.052	2.110
15	2.966	2.944	333	295
9	7.075	6.720	1.272	1.846
20	2.935	2.110	690	395
10	6.238	5.769	1.292	980
7	2.227	2.220	328	241
13	1.645	1.633	184	251
4	1.523	1.766	371	613
11	6.649	6.892	1.549	1.669
1	2.422	2.288	370	772
17	1.132	1.157	806	813
8	4.779	4.872	585	409
18	1.985	2.015	673	761
3	8.111	8.743	1.749	2.077
19	1.846	1.758	160	207

Tabella 4-6: Risultati della calibrazione

## 5. LO SCENARIO ATTUALE

Una volta determinate ed attualizzate le matrici Origine–Destinazione della domanda e definita modellisticamente l'offerta di trasporto stradale dell'area, è stata effettuata l'assegnazione dei veicoli al grafo stradale, ottenendo le informazioni sui flussi di traffico in rete.

La procedura che effettua l'assegnazione alla rete stradale della domanda merci e passeggeri determina i valori delle seguenti variabili:

02.01.01 Studio Trasportistico

- gli attributi del modo trasporto sulla base delle caratteristiche tecniche e funzionali della rete stradale nei periodi di riferimento;
- i flussi di traffico (numero dei veicoli) prodotti sulla rete stradale dalla suddetta domanda;
- i livelli di servizio della rete espressi dalle caratteristiche prestazionali degli archi (tempi, velocità, costi, criticità = rapporto flussi/capacità).

Il caricamento della rete viene simulato come attribuzione di quote omogenee di domanda agli archi del grafo stradale, in base ai percorsi utilizzati per recarsi dalle origini alle destinazioni degli spostamenti.

La simulazione della scelta dei percorsi consiste, secondo i criteri della teoria dell'utilità casuale, nella minimizzazione del costo generalizzato del trasporto percepito dal viaggiatore nell'effettuare lo spostamento a fronte dei limiti relativi sia alla sua percezione dello stato della rete stradale che alla conoscenza e discretizzazione del suo comportamento.

L'assegnazione di ogni quota di domanda è riconducibile ad un caricamento stocastico della rete fra le possibili scelte dell'autista ed i flussi di traffico generati nel corso della medesima assegnazione. Il tipo di assegnazione è ad equilibrio stocastico dell'utenza (SUE), in modo da tenere conto dei vincoli di capacità degli archi appartenenti alla rete funzione delle caratteristiche funzionali e geometriche degli stessi.

Il modello di assegnazione utilizzato è un modello multimodale, che assegna alla rete tutte le diverse categorie di veicolo che caratterizzano la domanda di trasporto.

Le caratteristiche funzionali della rete considerate nel modello di assegnazione sono le seguenti:

- lunghezza (Km) del singolo arco;
- tempo di percorrenza a flusso nullo dell'arco;
- capacità di deflusso dell'arco.

I parametri utilizzati per il calcolo del costo generalizzato del trasporto sono i seguenti:

- costo chilometrico del trasporto (legato ad ogni singolo arco della rete e funzione dell'estensione chilometrica dello stesso):
  - 0.12 euro/Km per i veicoli leggeri (passeggeri);
  - 0.45 euro/Km per i veicoli pesanti (merci);

02.01.01 Studio Trasportistico

- valore monetario del tempo (VOT):
  - 0.2 euro/minuto per i veicoli leggeri (passeggeri);
  - 0.5 euro/ minuto per i veicoli pesanti (merci).

Le immagini seguenti evidenziano i flussi di veicoli leggeri e pesanti sull'intera rete di trasporto stradale simulata nella situazione attuale.

La tabella seguente mostra i risultati di area, ovvero i chilometri complessivamente percorsi in rete da tutti i veicoli per compiere tutti gli spostamenti limitatamente alle infrastrutture interne all'Area di Studio (veicoli\*Km) ed il corrispondente tempo "speso" per compiere gli spostamenti nell'Area (veicoli\*h).

Risultati di area – TGM Anno 2013	Spostamenti passeggeri (veicoli leggeri)			Spostamenti merci (veicoli pesanti)		
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)
Situazione attuale	9.989.449	134.403	74,3	2.156.761	27.266	79,1

Tabella 5-1: Scenario Attuale - Risultati di Area

02.01.01 Studio Trasportistico

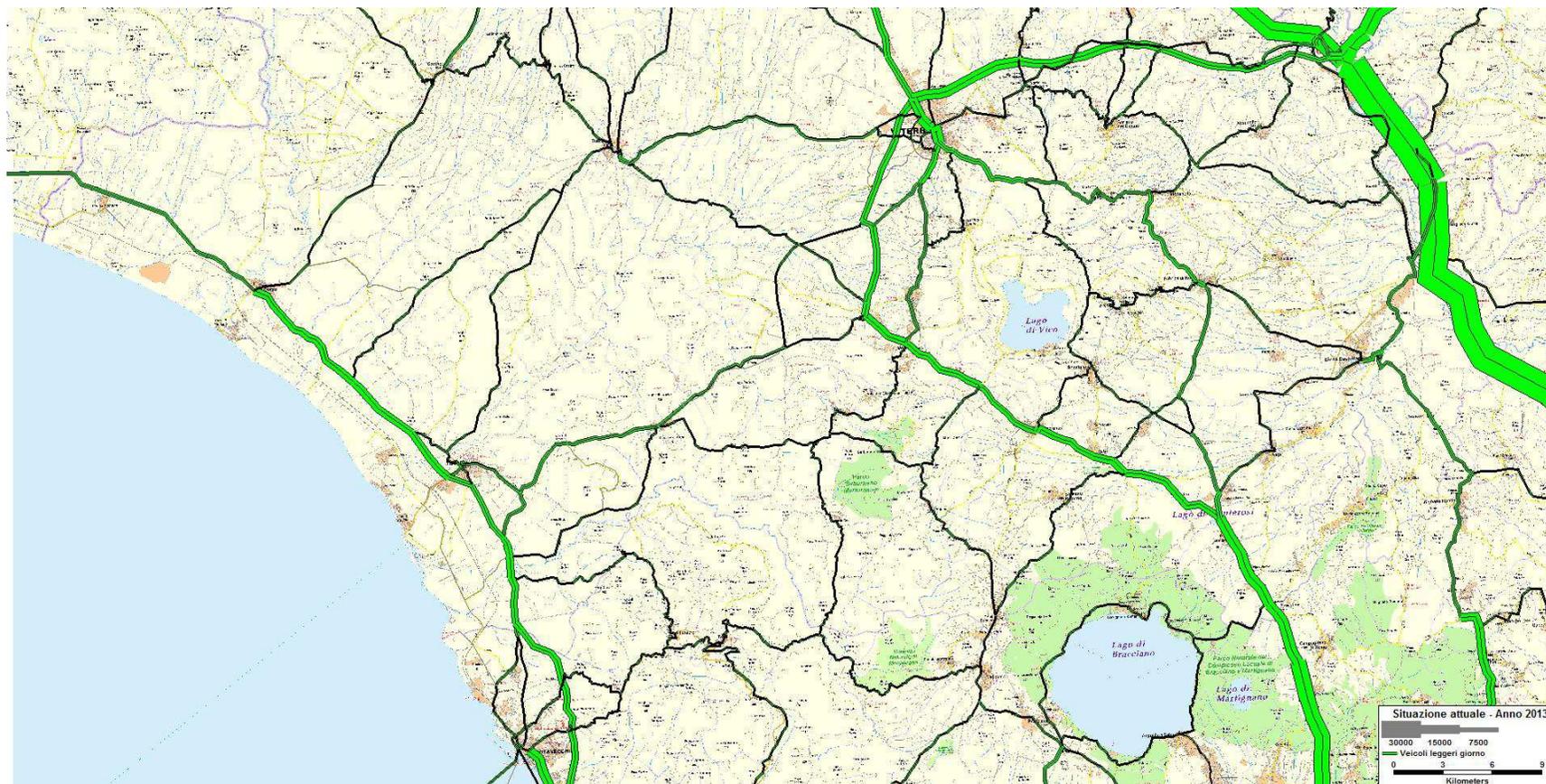


Figura 5.1 – Situazione attuale - Assegnazione veicoli passeggeri

02.01.01 Studio Trasportistico

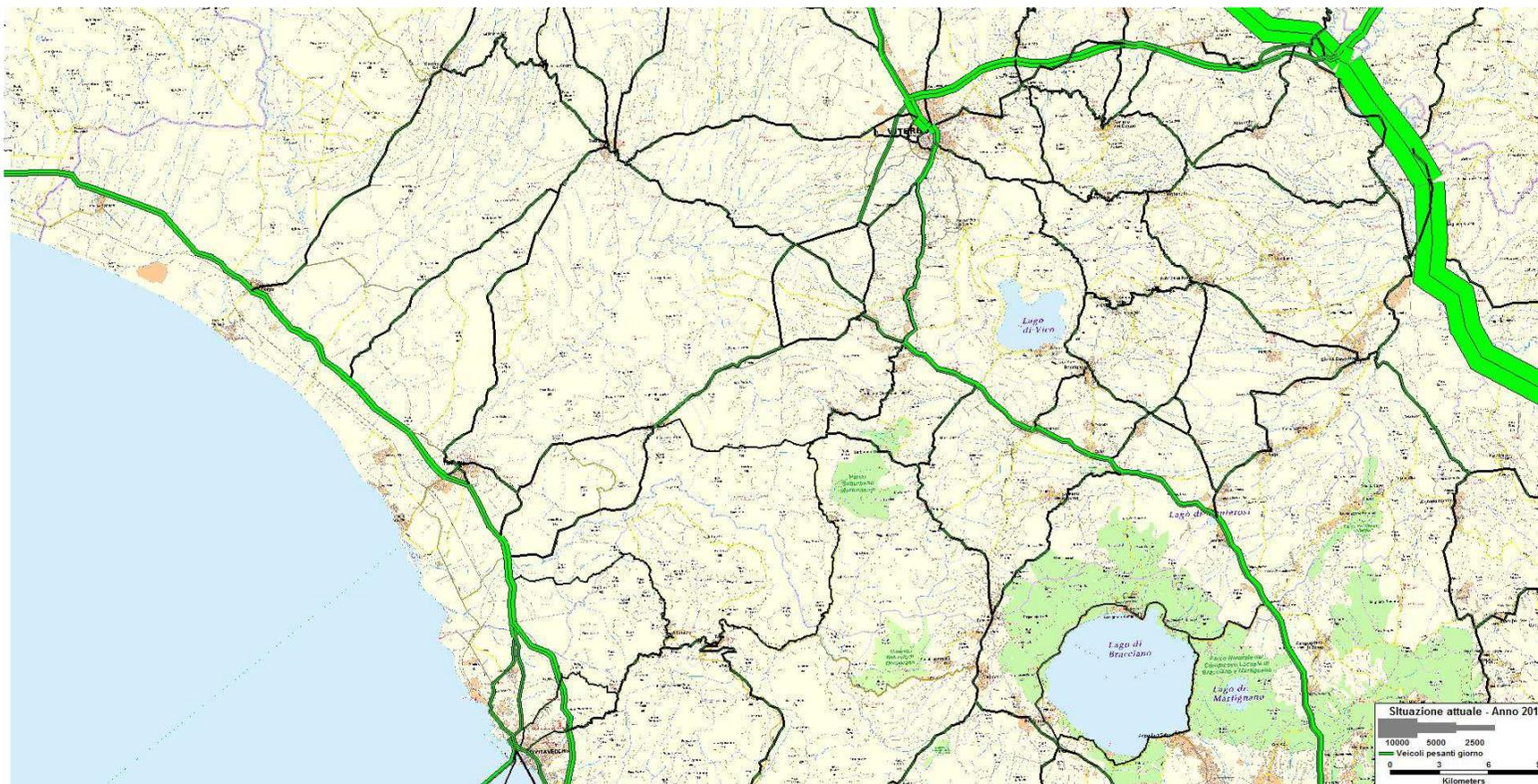


Figura 5.2 – Situazione attuale - Assegnazione veicoli merci

## **6. L'EVOLUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO**

Come periodo temporale di previsione della domanda di trasporto complessiva merci e passeggeri è stato considerato l'orizzonte temporale di entrata in esercizio dell'asse di progetto, stimato al 2020.

Per valutare i carichi di traffico sull'infrastruttura, sono stati utilizzati tassi di crescita della domanda in linea con quelli adottati in studi redatti da ANAS su infrastrutture ricadenti nella stessa area geografica del progetto in analisi.

L'analisi, vista la peculiarità del territorio su cui ricade l'intervento, sono state fatte stime di crescita differenziate tra gli spostamenti che sono strettamente connessi all'attività portuale di Civitavecchia dei passeggeri e delle merci ed il resto degli spostamenti nel territorio dell'area di Studio e nazionali.

I primi infatti sono strettamente legati ai trends di evoluzione della movimentazione delle persone e delle merci nel Porto di Civitavecchia ed alle previsioni di crescita dell'area portuale, i secondi sono più strettamente connessi alla congiuntura economica e le previsioni di crescita locali e nazionali.

Al fine di valutare l'entità dei flussi che potranno interessare i territori compresi nell'Area di Studio, è quindi stato considerato lo scenario di medio termine all'anno 2020, necessario per le verifiche di funzionalità dell'infrastruttura e per le analisi di impatto sul territorio della nuova infrastruttura.

Per gli scenari di previsione della domanda di trasporto futura si è fatto riferimento a documenti approvati dagli enti estensori degli studi su progetti relativi ad infrastrutture nell'area di studio e basandosi sull'attuale congiuntura economica che nell'ultimo biennio ha determinato una contrazione dei traffici su scala nazionale.

Per quanto riguarda la crescita della domanda di trasporto originata ed attratta dal Porto di Civitavecchia si è preso a riferimento, per la proiezione della domanda nel breve termine, l'evoluzione del traffico veicolare del porto nel periodo 2000-2010 riportata nella tabella seguente (Fonte Autorità portuale di Civitavecchia).

Porto di Civitavecchia - Traffico Merci/Passeggeri - Serie Storiche 2000-2010

Merci in tonnellate, contenitori, passeggeri ed automezzi	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>(M) N° automezzi, di cui:</b>	<b>673.067</b>	<b>696.923</b>	<b>691.520</b>	<b>718.714</b>	<b>869.966</b>	<b>1.039.211</b>	<b>1.165.813</b>	<b>1.127.090</b>	<b>1.124.397</b>	<b>1.066.852</b>	<b>1.079.162</b>
M1 autopasseggeri	468.066	471.266	474.294	468.523	545.729	643.815	727.416	677.672	750.587	714.474	744.684
M2 motopasseggeri	9.522	25.328	25.714	25.263	27.528	29.267	27.839	28.476	27.571	27.918	27.466
M3 caravan											
M4 autobus											725
M5 mezzi pesanti	121.348	138.581	122.687	120.478	142.365	180.029	205.800	211.536	224.134	232.876	226.447
M6 autovetture in polizza	22.760	26.788	41.555	80.604	133.283	162.198	183.317	192.456	116.122	91.160	79.760
M7 vagoni	37.993	29.908	23.412	22.254	19.587	21.361	19.908	16.675	5.429		
M8 automezzi militari	13.378	5.052	3.858	1.592	1.474	2.741	1.533	275	554	424	80

Tabella 6-1: Serie storiche del Porto di Civitavecchia

Le serie storiche evidenziano una crescita media nel periodo 2000-2008 del 6,1% annuo per i veicoli passeggeri e dell'8,0% annuo per i veicoli merci.

Considerando l'intero periodo 2000-2010 la crescita annua si riduce rispettivamente al 4,8% ed al 6,4% per effetto della crisi socioeconomica che si è evidenziata in Italia ed Europa a partire dal 2008.

Avendo attualizzato con la campagna di interviste al Porto il traffico al 2013, e quindi avendo "neutralizzato" l'andamento storico della domanda nel periodo 2010-2013, si è ipotizzata una crescita nei prossimi anni, dal 2013 al 2020 del:

- 4,8% annuo per la domanda passeggeri;
- 6,4% annuo per la domanda merci

Ovvero si è deciso di utilizzare i tassi di crescita annui ottenuti dalle serie storiche considerando un intervallo di campionamento dei dati simile a quello della proiezione dei traffici da attuare nello studio.

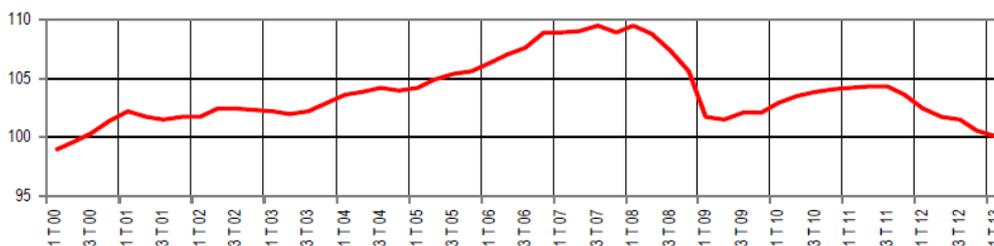
Per la decade dal 2021 al 2030 si sono utilizzati i tassi annui rilevati nel periodo 2000-2008, ovvero ante crisi economica globale, applicando per la stima della domanda al 2030i seguenti tassi:

- 6,1% annuo per la domanda passeggeri;
- 8,0% annuo per la domanda merci

Per la stima annua dei tassi di crescita del resto della domanda sul territorio nazionale si è fatto riferimento ai dati trimestrali pubblicati da ISTAT nel periodo 2009 – 2013.

#### PRODOTTO INTERNO LORDO

Valori concatenati, dati destagionalizzati e corretti (numero indice 2000=100)



#### PROSPETTO 1. PRODOTTO INTERNO LORDO.

Dati destagionalizzati e corretti per gli effetti di calendario

TRIMESTRI	VALORI CONCATENATI anno di riferimento 2005	Variazioni % sul trimestre precedente	Variazioni % sul trimestre corrispondente
2009 - I	348.134	-3,6	-7,0
2009 - II	347.435	-0,2	-6,6
2009 - III	349.155	0,5	-4,9
2009 - IV	349.149	0,0	-3,4
2010 - I	351.868	0,8	1,1
2010 - II	354.021	0,6	1,9
2010 - III	355.452	0,4	1,8
2010 - IV	355.960	0,1	2,0
2011 - I	356.478	0,1	1,3
2011 - II	357.035	0,2	0,9
2011 - III	356.574	-0,1	0,3
2011 - IV	354.221	-0,7	-0,5
2012 - I	350.512	-1,0	-1,7
2012 - II	348.238	-0,6	-2,5
2012 - III	347.372	-0,2	-2,6
2012 - IV	344.153	-0,9	-2,8
2013 - I	342.303	-0,5	-2,3

Utilizzando i dati di partenza di questi studi e considerando che le recenti stime socioeconomiche nazionali prevedono una ulteriore diminuzione del PIL nel 2013 ed una lenta ripresa a partire dal 2014, si è deciso di adottare nel breve periodo tassi annui sensibilmente cautelativi.

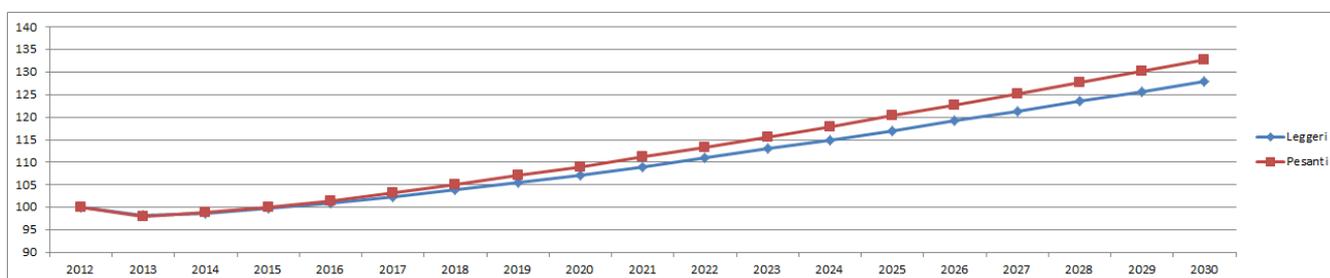
La figura successiva mostra l'andamento della curva di crescita della domanda passeggeri e merci adottata.

I coefficienti relativi agli anni a partire dal 2013 fino al 2020 sono stati applicati alle matrici origine-destinazione degli spostamenti (leggeri e pesanti) dell'anno 2013 determinando la domanda di mobilità su strada per lo scenario di progetto all'entrata in esercizio dell'infrastruttura. Per lo scenario di medio termine al 2030 si sono ipotizzati tassi annui più elevati, stimati in base all'ipotesi

di consolidamento della crescita economica Italiana e mondiale, ipotizzando una crescita annua del: 1,8% per la domanda passeggeri e del 2,0% per la domanda merci.

Tassi annui di crescita della domanda nazionale non interessata al Porto di Civitavecchia									
Domanda	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 - 2030
<b>Leggeri</b>	-1,8%	0,5%	1,0%	1,2%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,8%
<b>Pesanti</b>	-2,0%	0,8%	1,2%	1,5%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	2,0%

*Tabella 6-2: Tassi crescita domanda nazionale*



*Figura 6.1 –La curva di crescita della domanda passeggeri e merci non portuale*

Componendo i tassi di crescita considerati delle diverse tipologie di domanda esaminate ai vari anni, complessivamente dal 2013 al 2020 si evidenzia:

- Una crescita degli spostamenti del 1,27% annuo per la domanda passeggeri;
- Una crescita degli spostamenti del 1,57% annuo per la domanda merci

che risulta essere una stima di crescita piuttosto cautelativa ed in linea con l'attuale incertezza economica del Paese e dell'Europa.

Il volume complessivo delle matrici così ricostruite al 2020 è pari a:

- circa 11.862.000 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri giornalieri;
- oltre 541.500 spostamenti di veicoli pesanti merci giornalieri.

## **7. GLI SCENARI DI RIFERIMENTO**

## 7.1 L'assetto infrastrutturale stradale

Una volta definito lo sviluppo della domanda di trasporto agli orizzonti temporali futuri, per una corretta valutazione dei traffici serviti dal progetto e del suo impatto sul territorio è necessario definire il quadro dell'assetto infrastrutturale stradale futuro dell'area in cui insiste il progetto.

Questa attività serve a definire la rete di trasporto stradale futura in assenza di progetto per poi, inserito lo stesso in rete, poterne valutare gli impatti "neutralizzando" l'effetto delle infrastrutture realizzate nel tempo sul territorio.

In accordo con le ipotesi di crescita della domanda e degli scenari futuri da simulare, sono stati creati due scenari infrastrutturali: uno scenario di breve termine, fissato al 2020 e quindi all'entrata in esercizio ipotizzata dell'asse di progetto; uno scenario di medio termine fissato a dieci anni dalla realizzazione dell'asse, ovvero al 2030.

Lo scenario di breve termine contempla tutti i progetti nel territorio dell'area di studio e gli interventi che hanno una valenza di corridoio in grado di spostare le direttrici di traffico su scala nazionale che sono in avanzata fase approvativa o di cui si sono aperti i cantieri.

Nello scenario di lungo termine sono stati inseriti progetti di corridoio che comunque si ritiene possano essere ultimati al 2030 e che hanno comunque un iter approvativo avviato.

Gli scenari sono così composti:

- Scenario infrastrutturale di breve termine (anno 2020):
  - Realizzazione della prima tratta del Corridoio Tirrenico Settentrionale che prevede l'ammodernamento ad autostrada, e relativo pedaggiamento, della SS1 "Aurelia" da Civitavecchia (innesto con la A12 Roma Civitavecchia) a Tarquinia;
  - Realizzazione del Corridoio Tirrenico Meridionale da Roma (innesto con la A12) fino a Latina (Borgo Piave) e realizzazione della bretella Autostradale Cisterna Valmontone (dallo svincolo con l'autostrada Roma Latina di progetto fino all'innesto con la A1 allo svincolo di Valmontone);
- Scenario infrastrutturale di lungo termine (anno 2030):
- Completamento del Corridoio Tirrenico Settentrionale fino all'innesto con Rosignano (terminale sud dell'attuale A12);
- Realizzazione dell'ammodernamento a sezione autostradale e conseguente pedaggiamento del collegamento Orte Mestre E45-E55;
- Completamento funzionale del potenziamento a sezione stradale tipo B "extraurbana principale" della SS76 e della SS77 all'interno del progetto Quadrilatero Umbria Marche".

Come è evidente dalla descrizione dei progetti, lo scenario di breve termine contiene assi stradali di interesse maggiormente locale in quanto primi lotti di progetti più ampi di corridoio. Le progettualità previste al 2030 invece prevedono un riassetto ed un potenziamento dei corridoi autostradali nazionali che creeranno collegamenti ad alta capacità finora non presenti in Italia: un collegamento autostradale tirrenico completo da Genova a Roma e Latina; un asse trasversale Nord Sud (E45-E55) che collega l'area di Roma e Civitavecchia con il Nord Est italiano e l'Est Europa; un asse Est Ovest (Quadrilatero) che, unitamente alla SS675 mette in collegamento la costa tirrenica a quella adriatica nel Centro Italia.

La figura seguente evidenzia l'assetto della rete principale italiana al 2030 nell'ipotesi di realizzazione dei corridoi appena descritti dello scenario di riferimento a lungo termine.

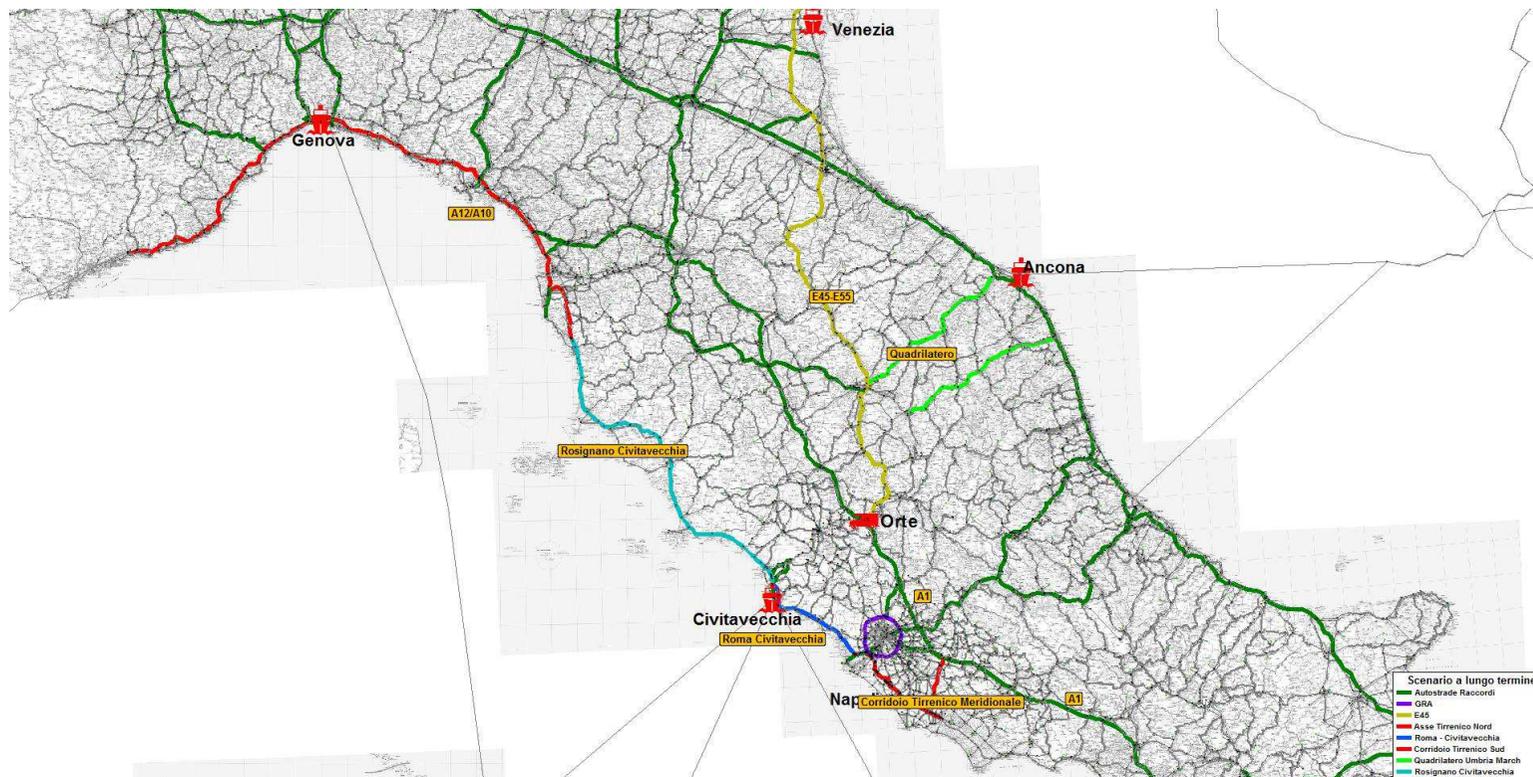


Figura 7.1 – Scenario di Riferimento – Anno 2030 – Assetto della rete stradale

## 7.2 I risultati di area

Una volta definite le matrici Origine–Destinazione della domanda agli orizzonti temporali futuri, ed il corrispondente assetto infrastrutturale stradale, sono state effettuate le assegnazioni dei veicoli al grafo stradale, ottenendo le informazioni sui flussi di traffico in rete ed i conseguenti indicatori di area. I risultati, oltre a fornire indicazione circa la variazione della capacità dell'offerta stradale futura non di progetto a servire i traffici stimati nell'area nei prossimi anni, sono fondamentali per la determinazione degli indicatori, confrontandoli con i risultati di area degli scenari di progetto, di input per l'Analisi Costi Benefici e quindi per la valutazione della sostenibilità economica del progetto.

La tabella seguente mostra i risultati di area negli scenari al 2020 ed al 2030, ovvero i chilometri complessivamente percorsi in rete da tutti i veicoli per compiere tutti gli spostamenti limitatamente alle infrastrutture interne all'Area di Studio (veicoli\*Km) ed il corrispondente tempo "speso" per compiere gli spostamenti nell'Area (veicoli\*h), mentre le figure successive il flussogramma delle assegnazioni al 2020. Per la procedura di assegnazione si è utilizzata la stessa metodologia e gli stessi parametri indicati nel Capitolo 5.

Risultati di area Scenario di riferimento – TGM	Spostamenti passeggeri (veicoli leggeri)			Spostamenti merci (veicoli pesanti)		
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)
Anno 2020	10.975.166	149.802	73,3	2.408.120	30.924	77,9
Anno 2030	13.239.559	186.068	71,2	2.923.221	38.799	75,3

*Tabella 7-1: Scenari di Riferimento - Risultati di Area*

I risultati evidenziano un calo progressivo delle velocità medie di rete, segno di un peggioramento delle caratteristiche di deflusso veicolare sulle infrastrutture di area rispetto alla situazione attuale, pur non evidenziandosi criticità particolari. Le velocità medie di rete superiori per la domanda merci rispetto a quelle dei veicoli passeggeri sono effetto della maggior percentuale di veicoli merci sul totale che utilizza infrastrutture autostradali per compiere lo spostamento, mentre la distribuzione dei veicoli passeggeri evidenzia un maggiore utilizzo di infrastrutture secondarie di area anche per effetto della distribuzione più capillare delle O/D nel territorio e la percentuale di spostamenti a breve percorrenza più elevata rispetto alle merci.

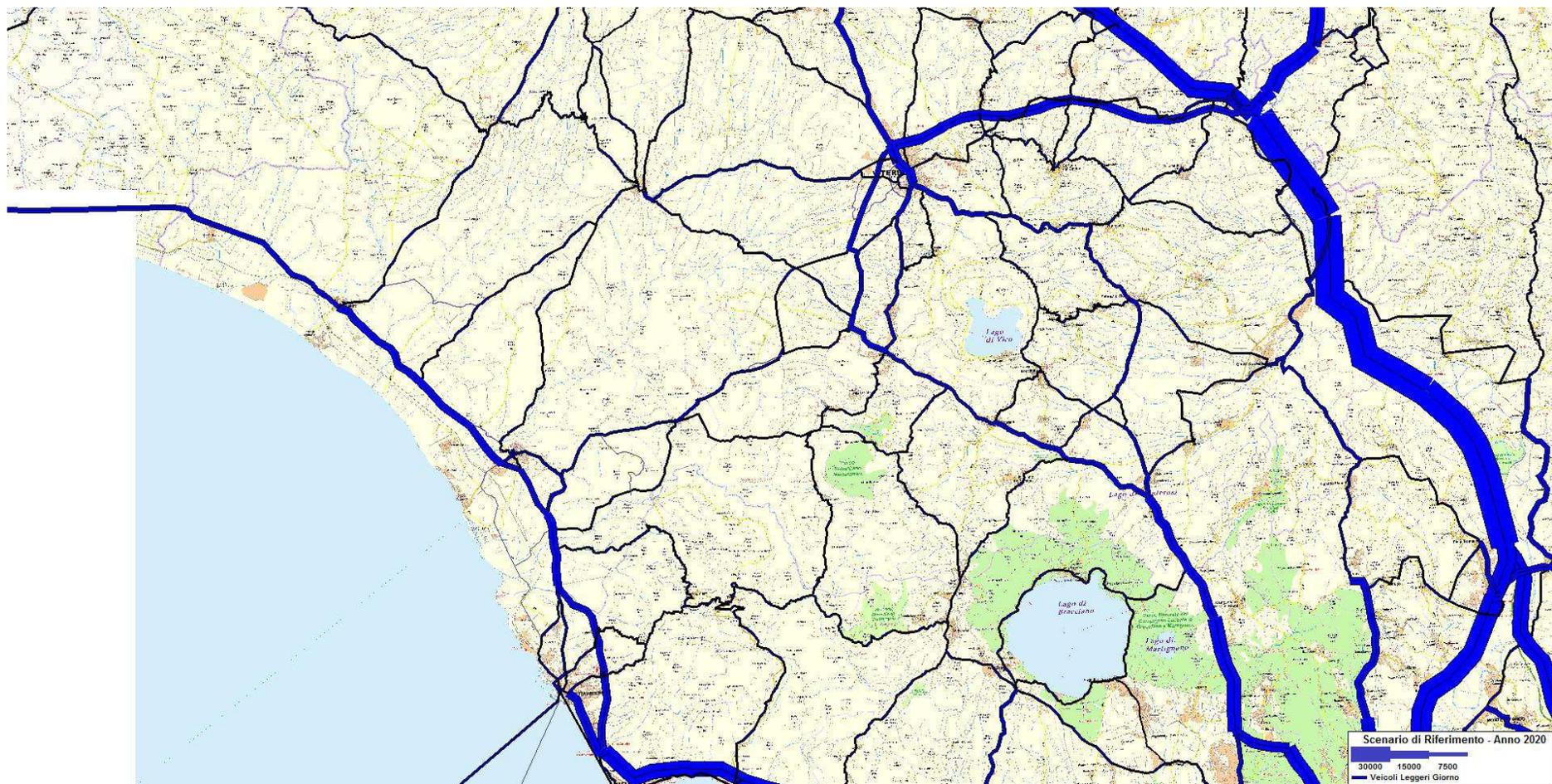


Figura 7.2 – Scenario di Riferimento – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri

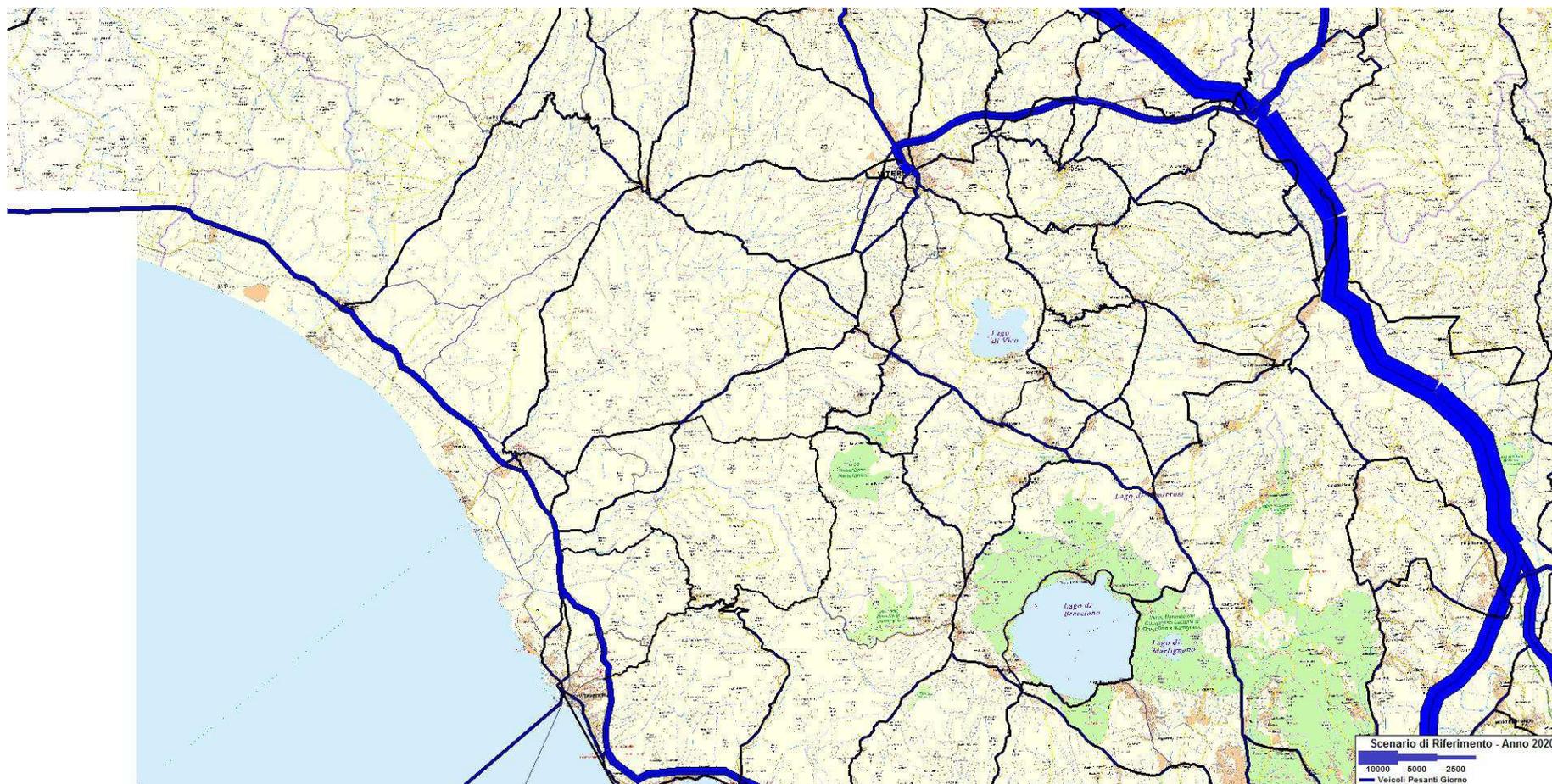


Figura 7.3 – Scenario di Riferimento – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci

## **8. GLI SCENARI DI PROGETTO**

La creazione degli scenari di progetto è diretta conseguenza della creazione degli scenari futuri di domanda di trasporto e della definizione degli scenari di riferimento dell'offerta di trasporto.

Per quanto riguarda la domanda di trasporto gli scenari sono quelli descritti nel capitolo 6, ovvero uno scenario di breve termine al 2020 ed uno di medio termine al 2030. La scelta di utilizzare le stesse ipotesi di crescita della domanda rispetto agli scenari di riferimento è ovvia conseguenza della necessità di valutare l'effetto del progetto sul territorio rispetto all'offerta stradale di riferimento a parità di veicoli circolanti sullo stesso.

Per quanto riguarda l'offerta di trasporto, gli scenari di progetto sono creati a partire dai due scenari di riferimento al 2020 ed al 2030 inserendo le diverse ipotesi progettuali oggetto della progettazione preliminare, le cui alternative progettuali sono visualizzate nella figura seguente.

Gli scenari studiati nel prosieguo del capitolo sono:

- **SCENARIO VIOLA:**
  - Tracciato di Progetto Viola inserito nello scenario di riferimento al 2020 e domanda proiettata al 2020;
  - Tracciato di Progetto Viola inserito nello scenario di Riferimento al 2030 e domanda proiettata al 2030;
- **SCENARIO BLU:**
  - Tracciato di Progetto Blu inserito nello scenario di riferimento al 2020 e domanda proiettata al 2020;
  - Tracciato di Progetto Blu inserito nello scenario di Riferimento al 2030 e domanda proiettata al 2030;
- **SCENARIO ROSSO:**
  - Tracciato di Progetto Rosso inserito nello scenario di riferimento al 2020 e domanda proiettata al 2020;
  - Tracciato di Progetto Rosso inserito nello scenario di Riferimento al 2030 e domanda proiettata al 2030;
- **SCENARIO VERDE:**
  - Tracciato di Progetto Verde inserito nello scenario di riferimento al 2020 e domanda proiettata al 2020;
  - Tracciato di Progetto Verde inserito nello scenario di Riferimento al 2030 e domanda proiettata al 2030;

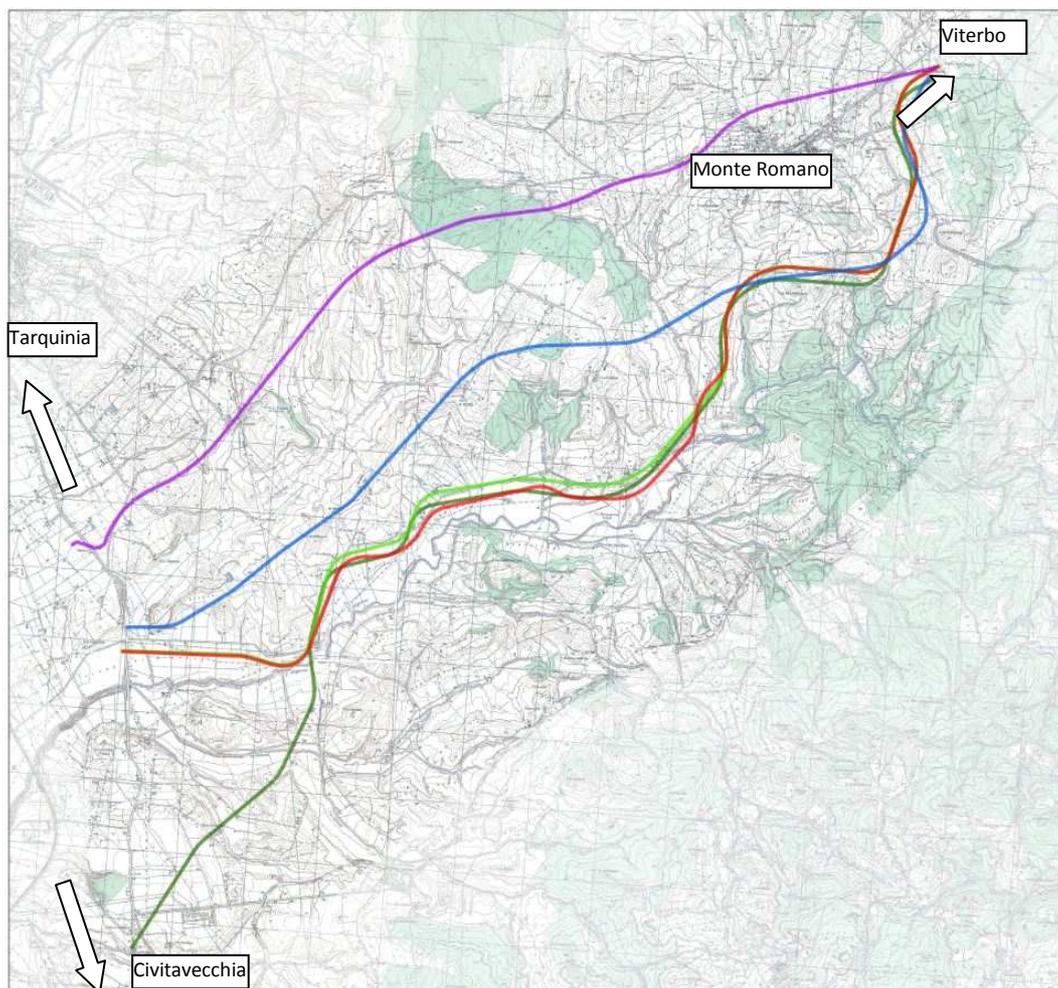


Figura 8.1 – Asse di progetto – Le alternative progettuali

Nei paragrafi seguenti sono mostrati i risultati dei diversi scenari progettuali, evidenziando:

- i risultati sull'asse di progetto e sul corridoio Civitavecchia Orte in termini di flussi veicolari attesi;
- i risultati di area (veicoli\*Km e veicoli\*h) ed il confronto con i risultati dello scenario di Riferimento;
- la verifica di funzionalità dell'asse di progetto (Livelli di Servizio).

Il giudizio di funzionalità sulla nuova infrastruttura (Livelli di Servizio LdS) è stato determinato secondo il metodo proposto dall'HCM americano ed ha riguardato le verifiche dei livelli di servizio di una infrastruttura di progetto con sezione di categoria B "Extraurbana Principale; in particolare

per il calcolo del LdS è stata adottata la procedura relativa alla tipologia di infrastruttura “Autostrade e strade assimilabili: strade a doppia carreggiata con almeno due corsie per senso di marcia che, secondo la normativa italiana, comprendono le Autostrade (Tipo A) e le strade extraurbane principali con velocità non inferiore ai 90 Km/h (Tipo B)”.

Per questa tipologia di strade, “extraurbane principali”, il parametro di circolazione che individua il Livello di Servizio è la densità veicolare espressa in autovetture/Km/corsia e calcolata come rapporto tra portata e velocità; i campi di densità associati a ciascun LdS sono riportati nella figura seguente.

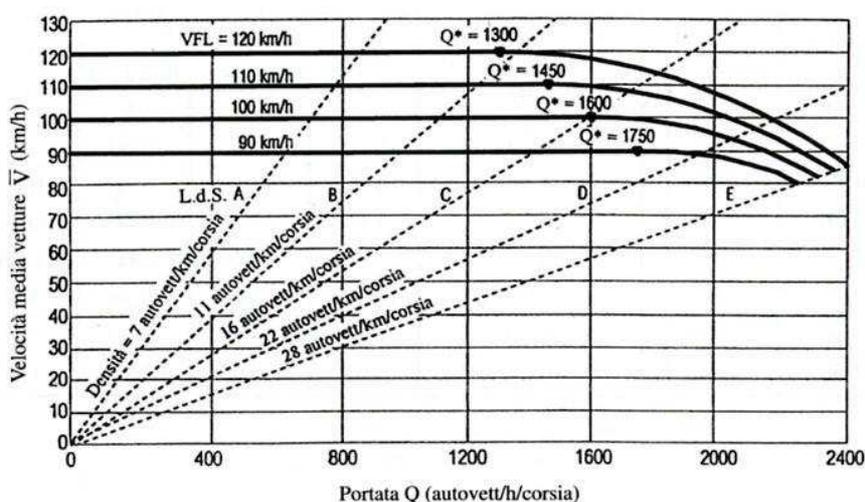


Figura 8.2 – Curve velocità-portata media per la verifica del LdS

Per questa tipologia di infrastrutture, la vigente normativa (DM 05/11/2001) richiede che l’asse stradale abbia un LdS pari a B o migliore (LdS A) all’entrata in esercizio ed a dieci anni dalla realizzazione, ovvero una densità veicolare minore di 11 autovetture/Km/corsia nell’ora di punta della giornata.

## 8.1 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO VIOLA

Assegnando la domanda di trasporto al 2020 ed al 2030 ai due scenari progettuali descritti precedentemente si sono ricavati i flussi di traffico attesi sulla tratta di progetto. Le tabelle seguenti mostrano i risultati ottenuti (veicolo Equivalente = veicolo Leggero + 2,5\*veicolo Pesante).

Scenario di Progetto VIOLA – Anno 2020 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>7.236</b>	<b>1.781</b>	<b>9.017</b>	<b>11.688</b>
Monteromano - Cinelli	7.595	2.059	9.654	12.742
Cinelli - Viterbo SS2	8.364	1.917	10.280	13.155
Viterbo SS2 - Orte	18.567	4.980	23.547	31.018
Traffico Medio	12.001	3.096	15.096	19.740
Scenario di Progetto VIOLA – Anno 2030 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>9.676</b>	<b>2.246</b>	<b>11.923</b>	<b>15.292</b>
Monteromano - Cinelli	10.106	2.585	12.691	16.569
Cinelli - Viterbo SS2	11.024	2.412	13.436	17.054
Viterbo SS2 - Orte	23.221	6.146	29.367	38.587
Traffico Medio	15.372	3.849	19.221	24.995

*Tabella 8-1: Scenari di Progetto Tracciato Viola – Traffici Giornalieri*

I risultati evidenziano un traffico di 9.000 veicoli giorno sulla tratta di progetto al 2020, che diventano circa 12.000 al 2030. Più sostenuto è il traffico sulla direttrice complessiva Civitavecchia–Orte, con un flusso veicolare medio di oltre 15.000 veicoli giorno al 2020 per superare i 19.000 al 2030. È interessante sottolineare come il 19,6% dei traffici totali della tratta di progetto hanno origine o destinazione al Porto di Civitavecchia, pari a circa 1.770 veicoli giornalieri, rispetto all'11,7% dei veicoli medi dell'intero corridoio, evidenziando l'importanza strategica della tratta di progetto rispetto alla movimentazione dei passeggeri e delle merci del Porto di Civitavecchia e complessivamente alla necessità per lo stesso di completare il corridoio stradale di collegamento alla A1.

Le figure seguenti mostrano il flussogramma delle assegnazioni dell'intera domanda di trasporto ed il dettaglio degli spostamenti da e per il Porto di Civitavecchia che utilizzano l'asse di progetto in veicoli equivalenti.

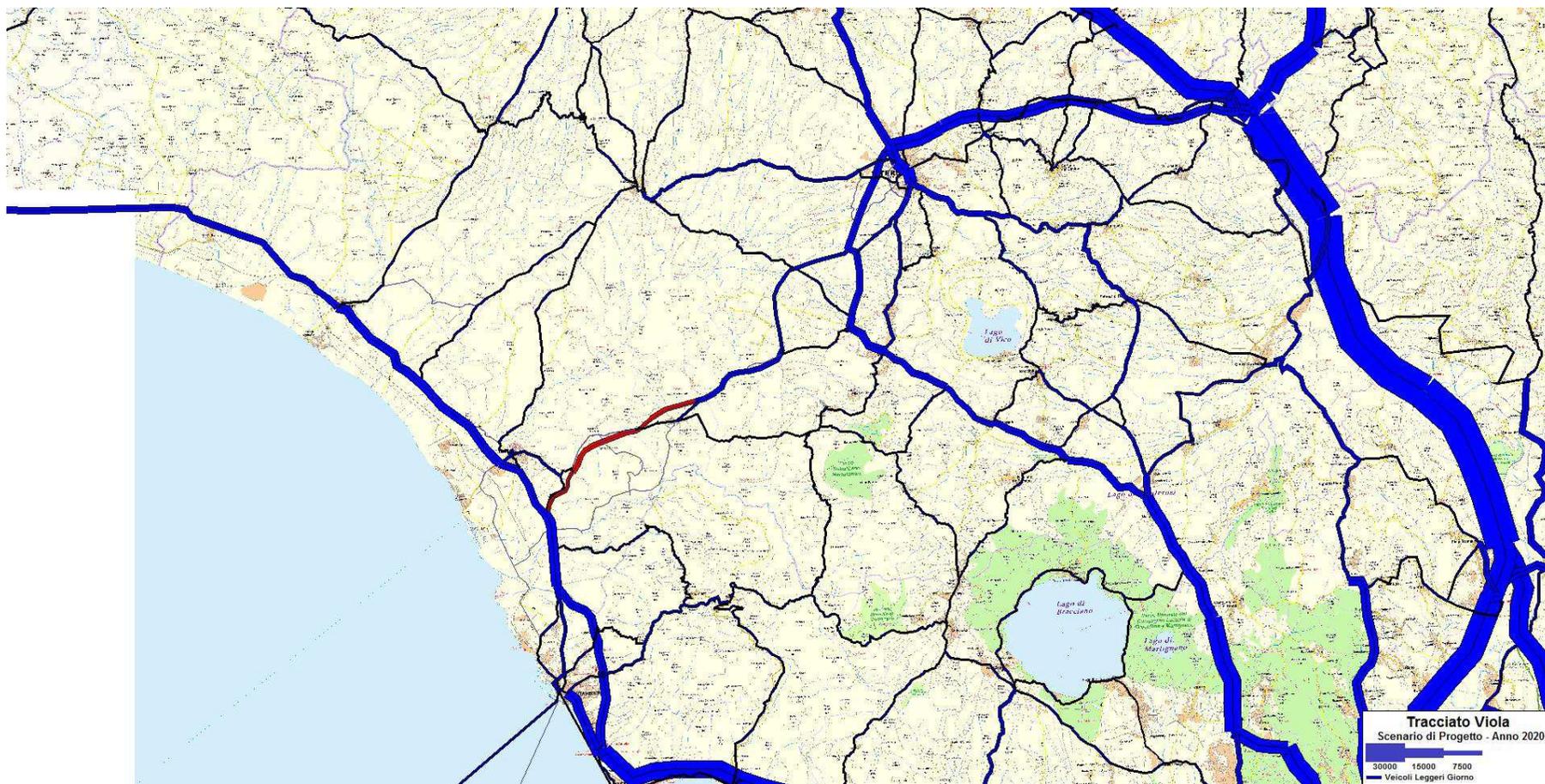


Figura 8.3 – Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri

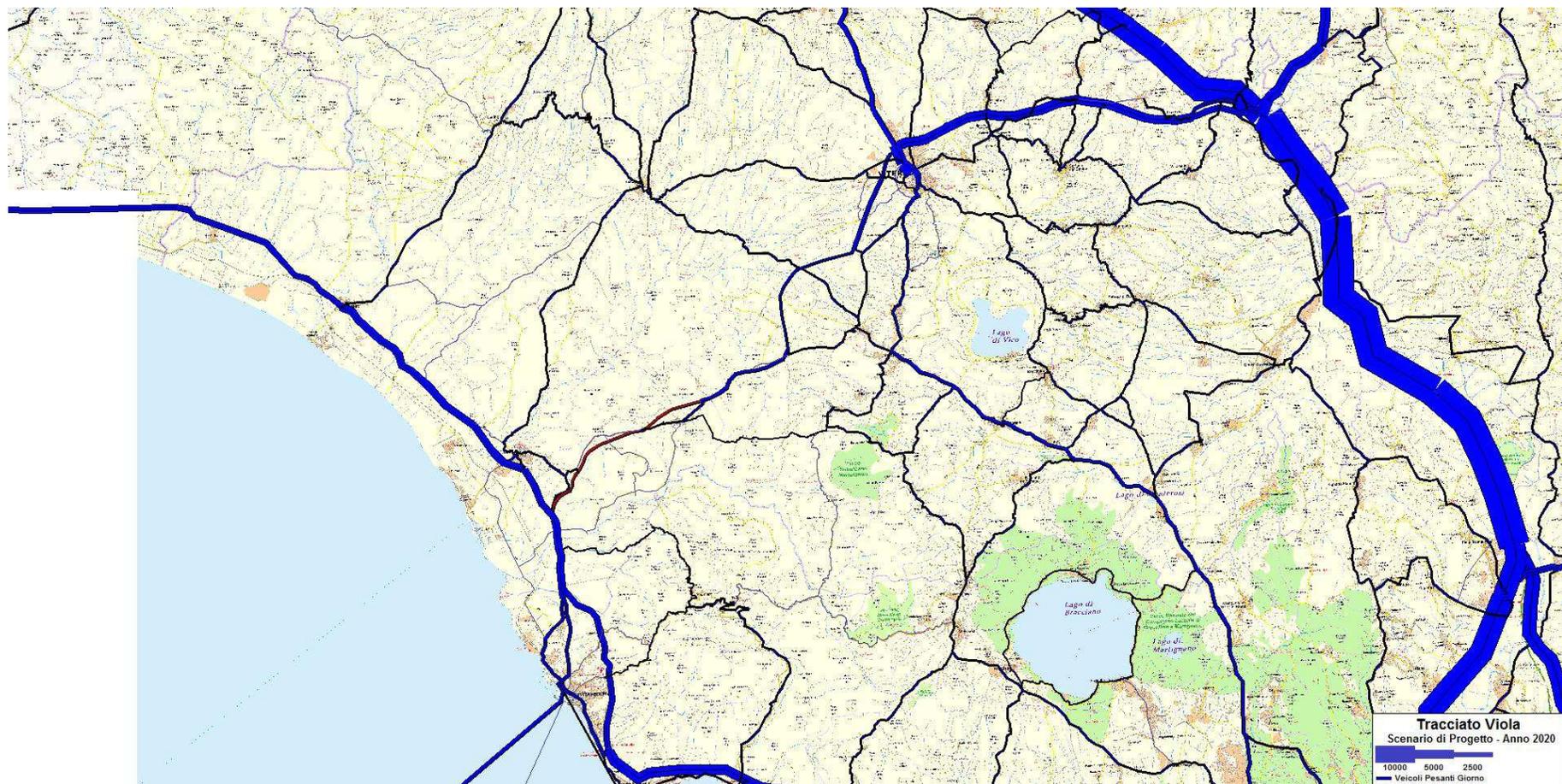


Figura 8.4 – Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci

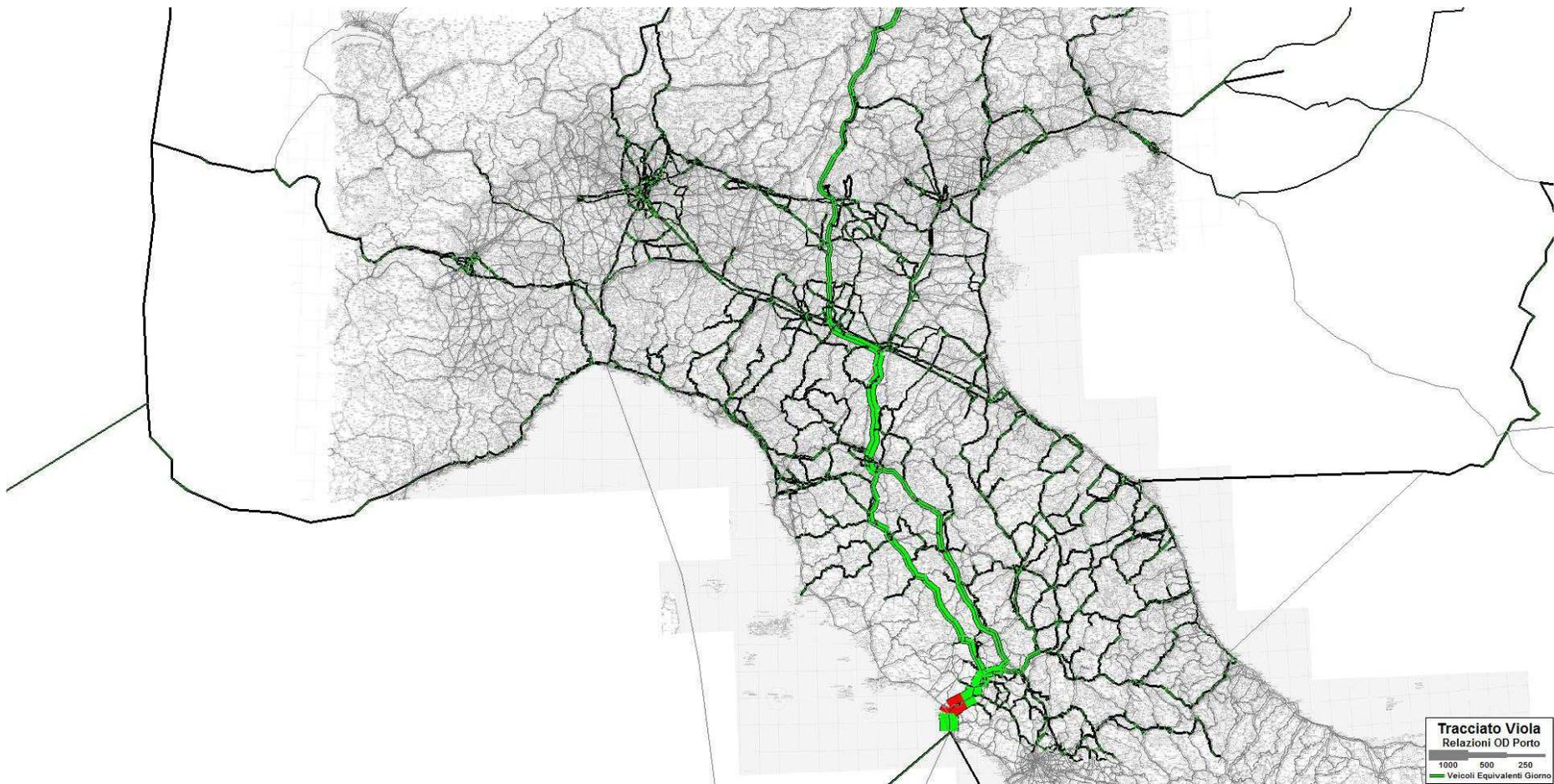


Figura 8.5 – Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO

Per quanto riguarda i risultati di area, si evidenzia un leggero incremento delle percorrenze di area (0,6% al 2020 e circa 1,5% al 2030) necessarie a compiere gli spostamenti, con una forte riduzione del tempo necessario a compierli, segno di un complessivo incremento delle velocità medie di percorrenza. Si nota una riduzione del 2,3% per i passeggeri e del 3,7% per le merci dei veicoli\*h di rete al 2020, riduzione che sale oltre il 4% nel 2030 per entrambe le componenti di domanda.

Risultati di area Scenario di Progetto – Tracciato VIOLA – TGM	Spostamenti passeggeri (veicoli leggeri)			Spostamenti merci (veicoli pesanti)		
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)
Anno 2020	11.043.899	146.287	75,5	2.422.619	29.773	81,4
Anno 2030	13.453.801	178.607	75,3	2.975.618	36.992	80,4

Tabella 8-2: Scenari di Progetto Tracciato Viola – Risultati di Area

Per l'analisi del Livello di Servizio i valori dei traffici dell'ora di punta sono stati determinati dai conteggi orari della sezione 1003 lungo la SS675, che hanno evidenziato un traffico dell'ora di punta del 7,2% per i veicoli leggeri e dell'8,7% per i veicoli pesanti rispetto al totale circolante della giornata. Le tabelle seguenti mostrano un esempio di foglio di calcolo per la verifica di funzionalità e l'analisi per direzione della tratta di progetto. Tutti i risultati evidenziano il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi, sia al 2020 che al 2030.

Anno 2020 - Dir Civitavecchia				
Definizione	Valore input	Descrizione	Definizione	Valore
VFL		Velocità a flusso libero	VFL	107,9
BVFL	110	Velocità a flusso libero in condizioni base	fhv	0,77
fc	0	riduzione velocità per larghezza corsie	Q	368,0751
fb	1	riduzione velocità per larghezza spazi laterali	Q*	1481,5
fs	1,1	riduzione velocità per frequenza svincoli	V	107,9
Q		Tasso di flusso	D	3,4
VHP	483	Volume orario di progetto		
N	2	Numero corsie per direzione		
phf	0,85	fattore ora punta		
Pt	0,197	Percentuale mezzi pesanti		
Pr	0	Percentuale veicoli turistici		
Et	2,5	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media		
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media		
fp	1	Fattore correttivo utenti non abituali		

**LdS    A**

Anno	Direzione	Veicoli equivalenti ora punta	Densità (veicoli/km/corsia)	Livello di Servizio
Anno 2020	Civitavecchia	483	3,4	A
	Viterbo	426	3,0	A
Anno 2030	Civitavecchia	630	4,4	A
	Viterbo	555	3,9	A

Tabella 8-3: Scenari di Progetto Tracciato Viola – Livelli di Servizio

## 8.2 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO BLU

Le tabelle seguenti mostrano i flussi di traffico attesi sulla tratta di progetto nell'ipotesi progettuale Blu al 2020 ed al 2030 (veicolo Equivalente = veicolo Leggero + 2,5\*veicolo Pesante).

Scenario di Progetto BLU – Anno 2020 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>5.718</b>	<b>1.718</b>	<b>7.436</b>	<b>10.012</b>
Monteromano - Cinelli	7.293	2.060	9.353	12.442
Cinelli - Viterbo SS2	8.266	1.915	10.181	13.055
Viterbo SS2 - Orte	18.570	4.975	23.545	31.007
Traffico Medio	11.608	3.080	14.688	19.308
Scenario di Progetto BLU – Anno 2030 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>7.865</b>	<b>2.173</b>	<b>10.038</b>	<b>13.298</b>
Monteromano - Cinelli	9.748	2.590	12.338	16.223
Cinelli - Viterbo SS2	10.911	2.414	13.325	16.946
Viterbo SS2 - Orte	23.227	6.144	29.371	38.587
Traffico Medio	14.905	3.834	18.739	24.490

*Tabella 8-4: Scenari di Progetto Tracciato Blu – Traffici Giornalieri*

I risultati evidenziano un traffico di circa 7.500 veicoli giorno sulla tratta di progetto al 2020, che diventano circa 10.000 al 2030. Più sostenuto è il traffico sulla direttrice complessiva Civitavecchia–Orte, con un flusso veicolare medio di poco meno di 15.000 veicoli giorno al 2020 e poco meno di 19.000 al 2030.

È interessante sottolineare come ben il 23,9% dei traffici totali della tratta di progetto hanno origine o destinazione al Porto di Civitavecchia, rispetto al 12,1% dei veicoli medi dell'intero corridoio. La percentuale più alta rispetto al tracciato Viola non è determinata da un incremento di traffici proveniente dal Porto, che resta sostanzialmente invariata rispetto al tracciato precedente, ma dalla riduzione del traffico di area, soprattutto nei pressi di Tarquinia, dovuta alla collocazione più a sud dello svincolo con la SS1 che porta i traffici di quella parte di territorio ad immettersi sulla Civitavecchia – Orte all'altezza dello svincolo di Monte Romano usando l'esistente SS1bis. Di contro la tenuta dei traffici da e per il Porto avvalorata ulteriormente l'importanza strategica della tratta di progetto rispetto alla movimentazione dei passeggeri e delle merci del Porto di

Civitavecchia e complessivamente alla necessità per lo stesso di completare il corridoio stradale di collegamento alla A1.

Le figure seguenti mostrano il flussogramma delle assegnazioni dell'intera domanda di trasporto ed il dettaglio degli spostamenti da e per il Porto di Civitavecchia che utilizzano l'asse di progetto in veicoli equivalenti.

Per quanto riguarda i risultati di area, i risultati sono simili a quelli dello scenario Viola, si evidenzia un leggero decremento della riduzione delle velocità medie di percorrenza per la componente di domanda passeggeri, dovuta come precedentemente descritto dal calo del traffico sull'asse di progetto per la domanda dell'area di Tarquinia.

Risultati di area Scenario di Progetto – Tracciato BLU– TGM	Spostamenti passeggeri (veicoli leggeri)			Spostamenti merci (veicoli pesanti)		
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)
Anno 2020	11.039.986	146.407	75,4	2.423.124	29.778	81,4
Anno 2030	13.449.033	178.753	75,2	2.976.238	36.998	80,4

*Tabella 8-5: Scenari di Progetto Tracciato Blu – Risultati di Area*

Le tabelle seguenti mostrano i risultati della verifica di funzionalità direzionale della tratta di progetto. Tutti i risultati evidenziano il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi, sia al 2020 che al 2030.

Anno	Direzione	Veicoli equivalenti ora punta	Densità (veicoli/km/corsia)	Livello di Servizio
Anno 2020	Civitavecchia	417	3,1	A
	Viterbo	369	2,7	A
Anno 2030	Civitavecchia	552	4,0	A
	Viterbo	487	3,5	A

*Tabella 8-6: Scenari di Progetto Tracciato Blu – Livelli di Servizio*

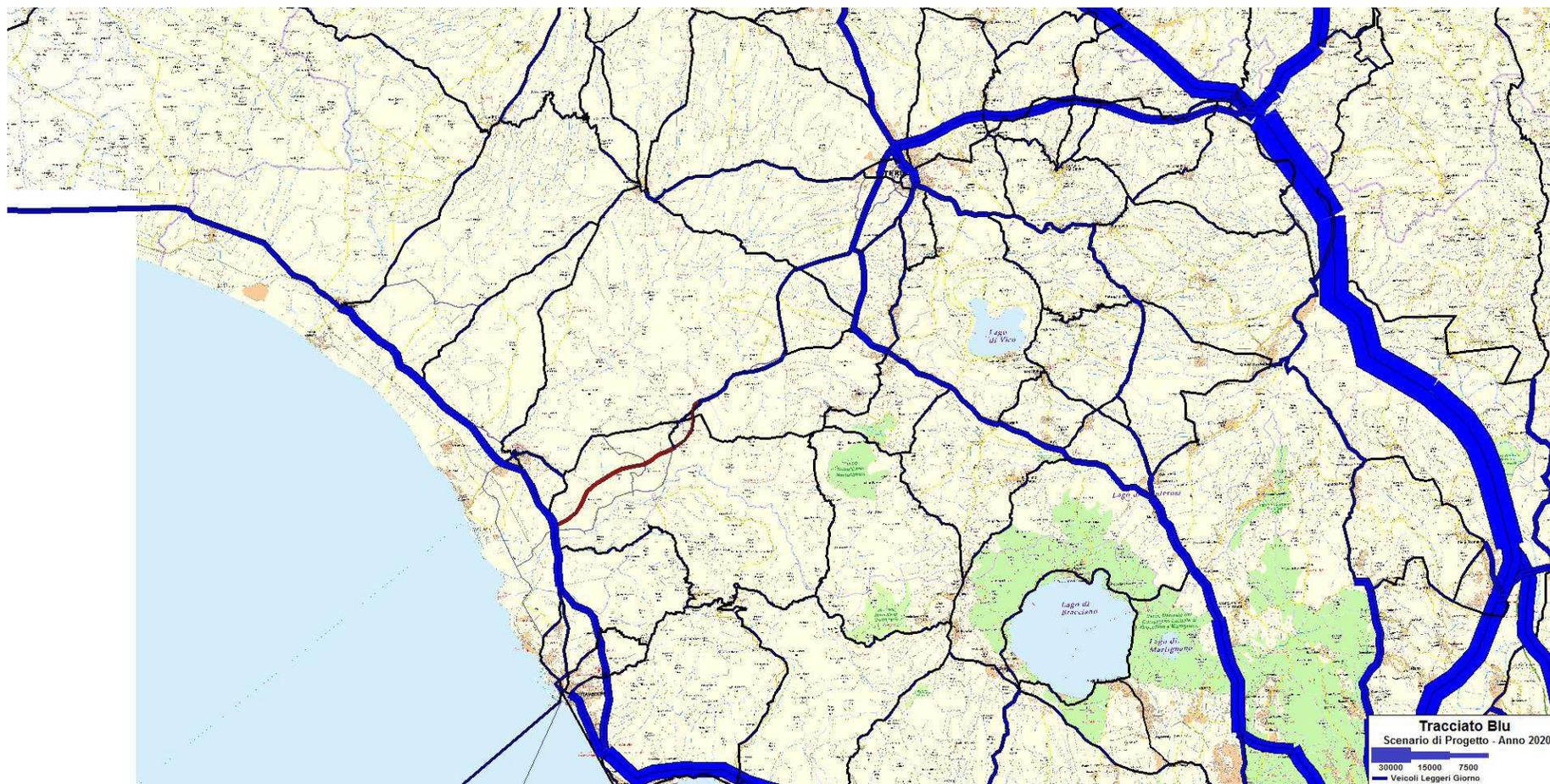


Figura 8.6 – Scenario di Progetto – Tracciato BLU – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri

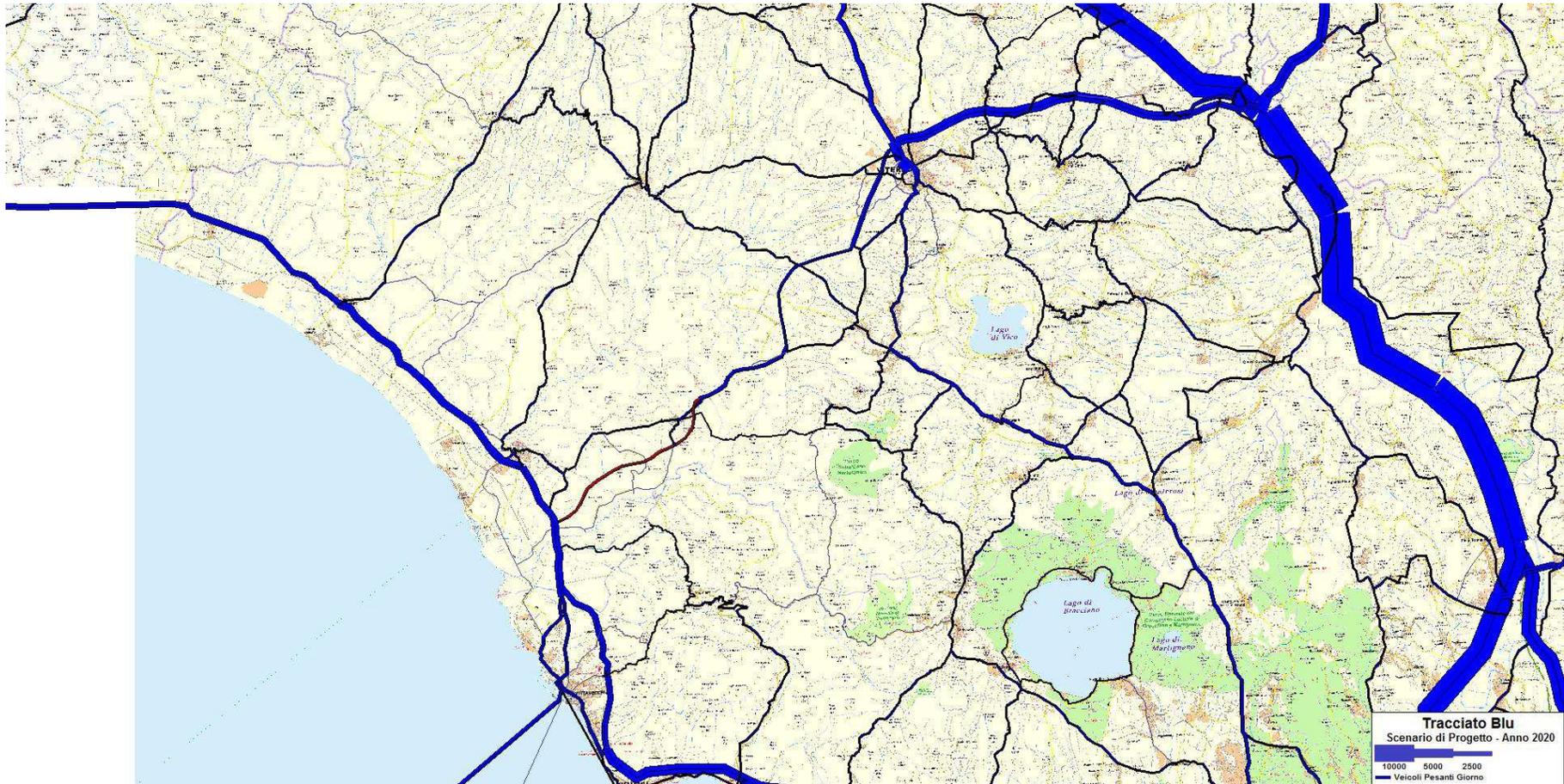


Figura 8.7 – Scenario di Progetto – Tracciato BLU – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci

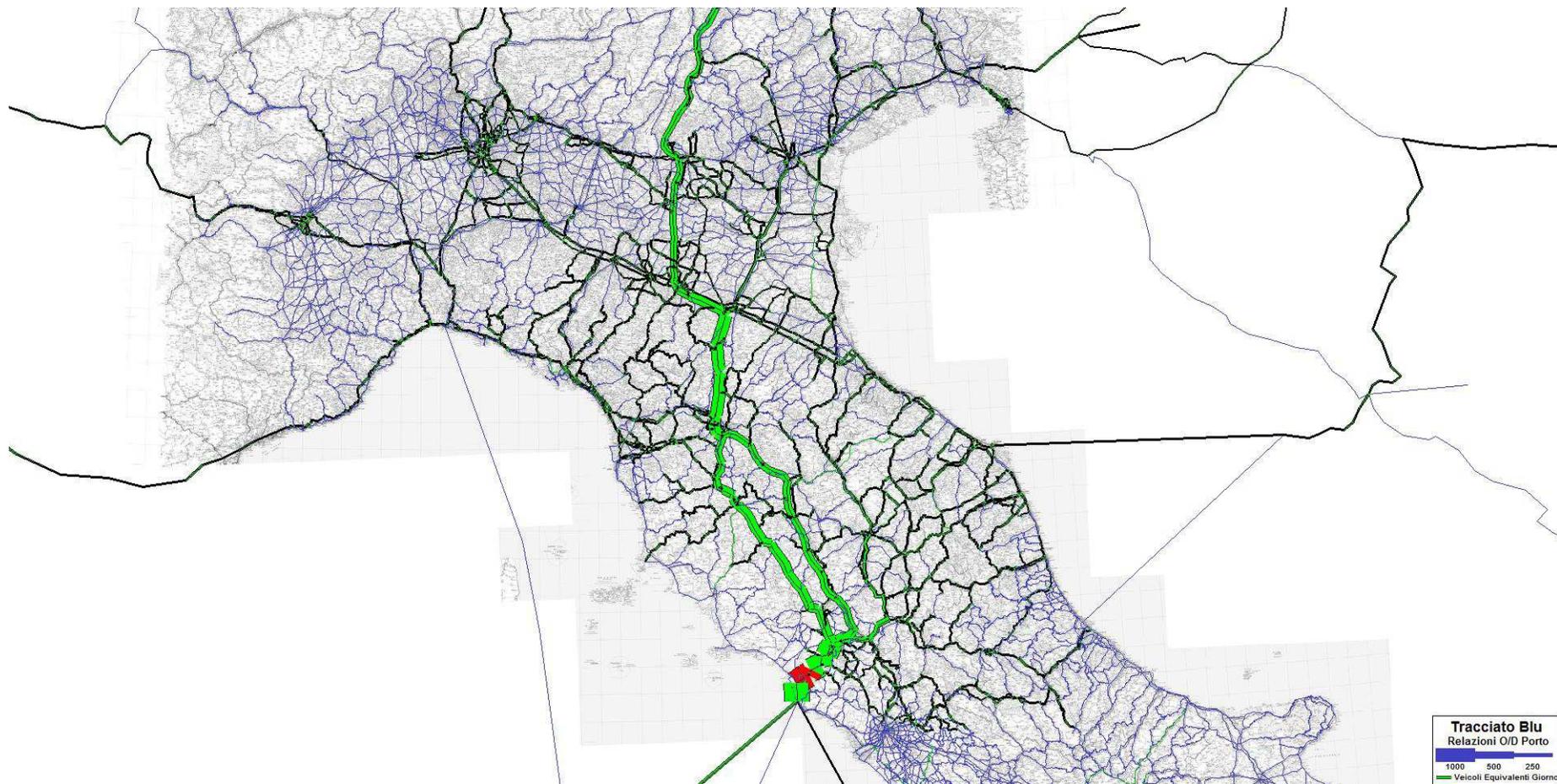


Figura 8.8 – Scenario di Progetto – Tracciato BLU – Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO

### 8.3 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO ROSSO

Le tabelle seguenti mostrano i flussi di traffico attesi sulla tratta di progetto nell'ipotesi progettuale Rosso al 2020 ed al 2030 (veicolo Equivalente = veicolo Leggero + 2,5\*veicolo Pesante).

Scenario di Progetto ROSSO – Anno 2020 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>5.410</b>	<b>1.652</b>	<b>7.062</b>	<b>9.540</b>
Monteromano - Cinelli	6.985	1.994	8.979	11.970
Cinelli - Viterbo SS2	8.158	1.864	10.021	12.817
Viterbo SS2 - Orte	18.501	4.962	23.463	30.906
Traffico Medio	11.320	3.009	14.329	18.842
Scenario di Progetto ROSSO – Anno 2030 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>7.493</b>	<b>2.090</b>	<b>9.584</b>	<b>12.719</b>
Monteromano - Cinelli	9.376	2.507	11.883	15.644
Cinelli - Viterbo SS2	10.777	2.348	13.126	16.648
Viterbo SS2 - Orte	23.140	6.125	29.266	38.454
Traffico Medio	14.557	3.745	18.302	23.919

*Tabella 8-7: Scenari di Progetto Tracciato Rosso – Traffici Giornalieri*

I risultati evidenziano risultati molto simili a quelli del tracciato Blu, con un traffico di circa 7.000 veicoli giorno sulla tratta di progetto al 2020, che diventano circa 9.600 al 2030. Sulla direttrice complessiva Civitavecchia–Orte il traffico medio è pari a poco meno di 14.500 veicoli giorno al 2020 e poco superiore a 18.300 veicoli giorno al 2030.

Cresce ancora la percentuale dei traffici totali della tratta di progetto con origine o destinazione al Porto di Civitavecchia. Un veicolo su quattro (25%) ha uno dei terminali dello spostamento al Porto. La percentuale dell'intero corridoio sale al 12,3% dei veicoli medi circolanti. Anche in questo caso, come per il tracciato Blu, la percentuale più alta di traffico da/per il Porto è dovuta alla riduzione del traffico di area sulla tratta di progetto, mentre i traffici da e per il Porto sono sostanzialmente stabili rispetto agli altri scenari.

Le figure seguenti mostrano il flussogramma delle assegnazioni dell'intera domanda di trasporto ed il dettaglio degli spostamenti da e per il Porto di Civitavecchia che utilizzano l'asse di progetto in veicoli equivalenti.

Per quanto riguarda i risultati di area, i risultati sono simili a quelli dello scenario Blu per entrambe le componenti di domanda, evidenziando come l'ulteriore abbassamento verso sud del tracciato non modifica l'impatto complessivo del progetto sul territorio.

Risultati di area Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – TGM	Spostamenti passeggeri (veicoli leggeri)			Spostamenti merci (veicoli pesanti)		
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)
Anno 2020	11.036.775	146.366	75,4	2.423.922	29.804	81,3
Anno 2030	13.445.122	178.704	75,2	2.977.218	37.031	80,4

*Tabella 8-8: Scenari di Progetto Tracciato Rosso – Risultati di Area*

Le tabelle seguenti mostrano i risultati della verifica di funzionalità direzionale della tratta di progetto. Tutti i risultati evidenziano il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi, sia al 2020 che al 2030.

Anno	Direzione	Veicoli equivalenti ora punta	Densità (veicoli/km/corsia)	Livello di Servizio
Anno 2020	Civitavecchia	397	2,9	A
	Viterbo	352	2,6	A
Anno 2030	Civitavecchia	528	3,8	A
	Viterbo	466	3,4	A

*Tabella 8-9: Scenari di Progetto Tracciato Rosso – Livelli di Servizio*

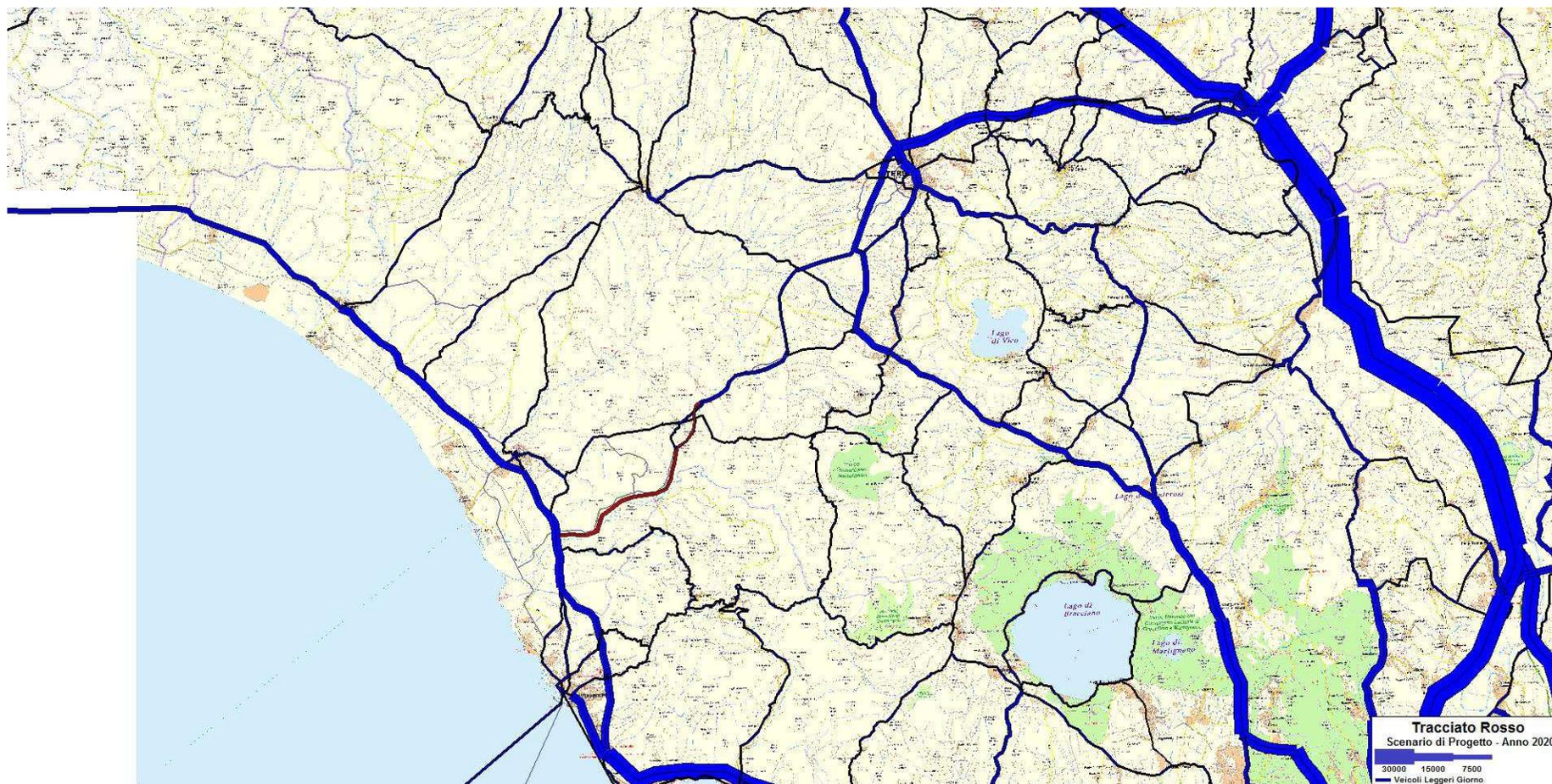


Figura 8.9 – Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri

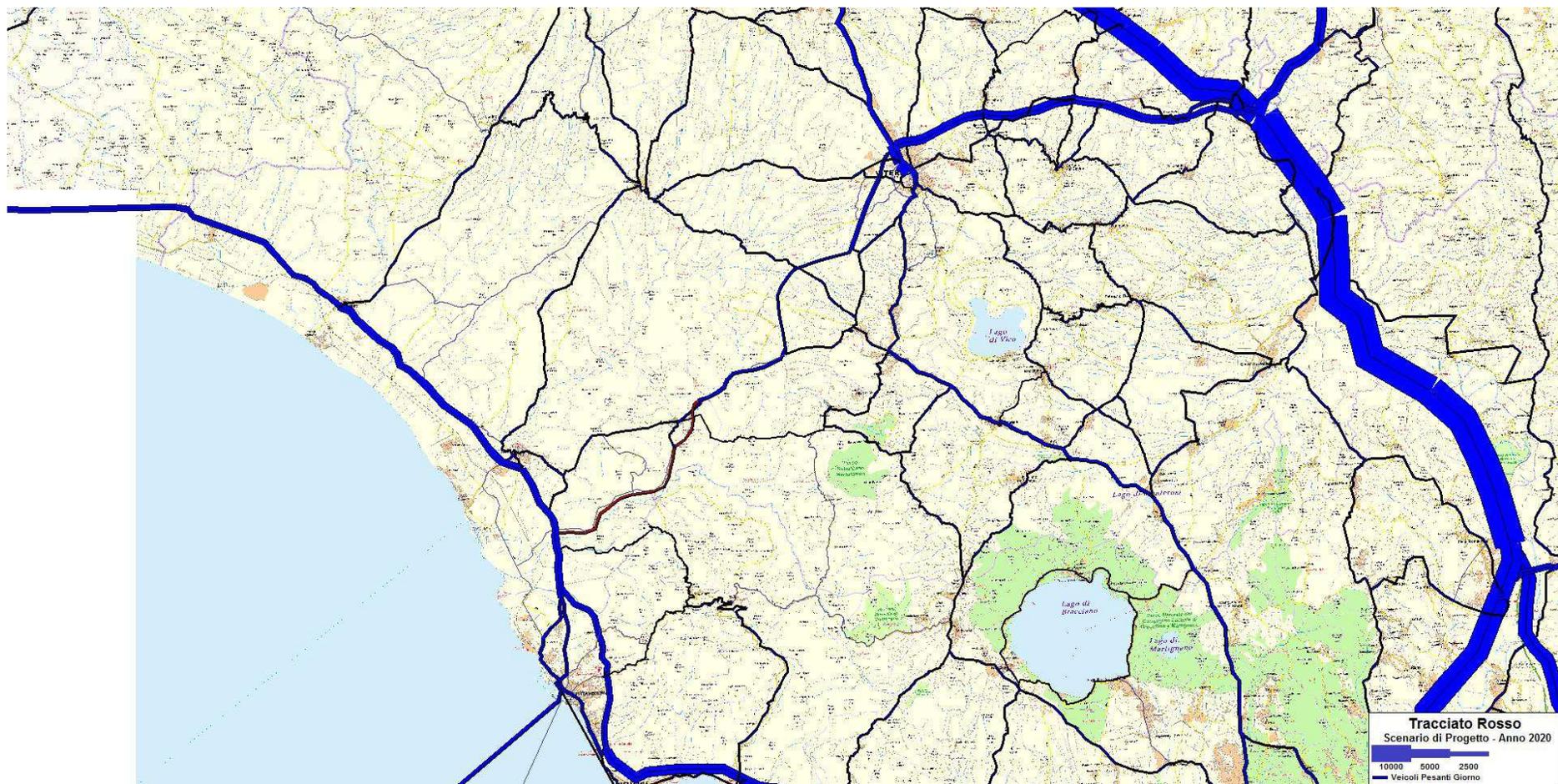


Figura 8.10 – Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci

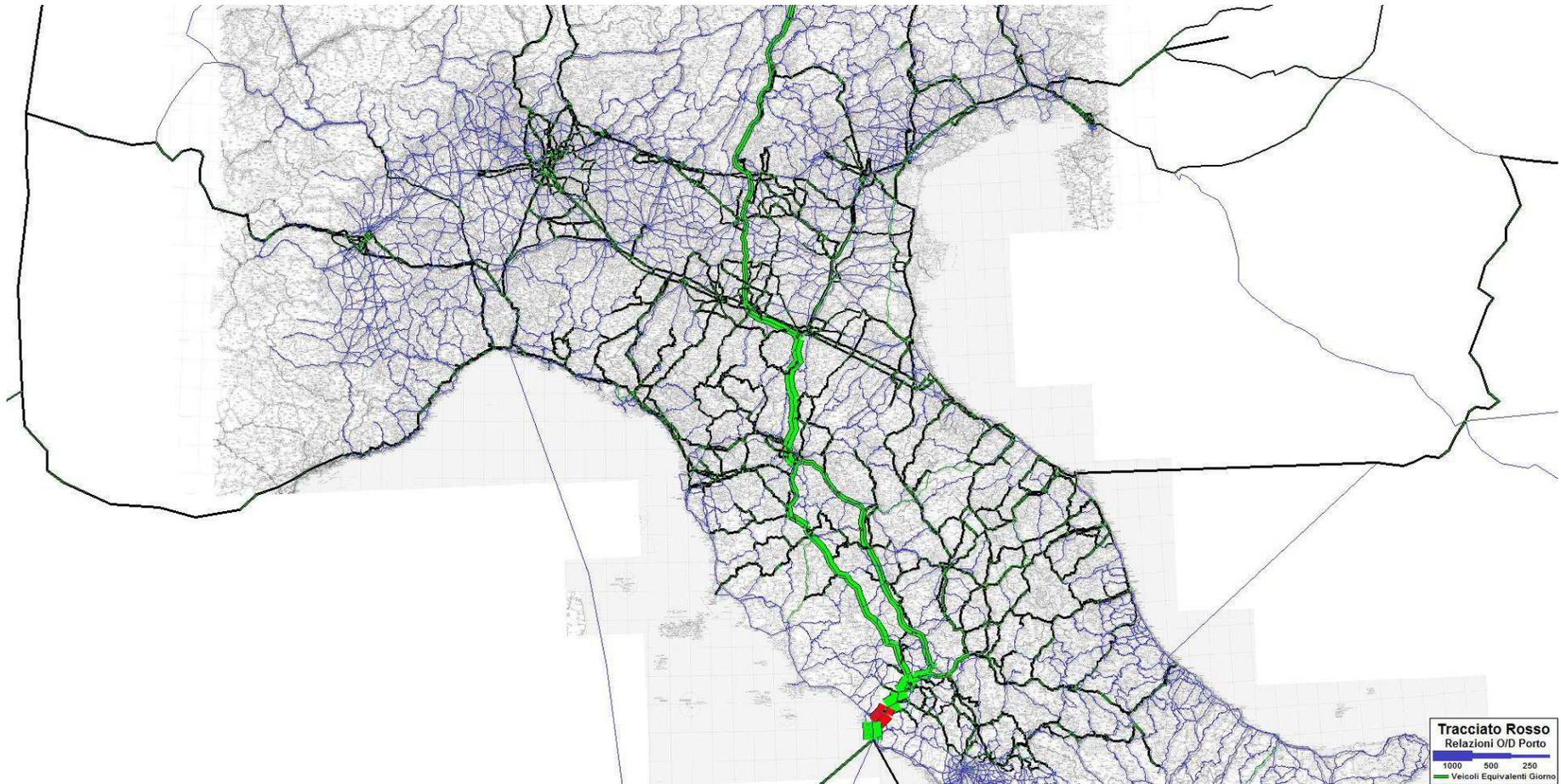


Figura 8.11 – Scenario di Progetto – Tracciato ROSSO – Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO

#### 8.4 I risultati dello Scenario di Progetto – TRACCIATO VERDE

Le tabelle seguenti mostrano i flussi di traffico attesi sulla tratta di progetto nell'ipotesi progettuale Verde al 2020 ed al 2030 (veicolo Equivalente = veicolo Leggero + 2,5\*veicolo Pesante).

Scenario di Progetto VERDE – Anno 2020 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>4.941</b>	<b>1.483</b>	<b>6.424</b>	<b>8.648</b>
Monteromano - Cinelli	7.104	2.117	9.222	12.398
Cinelli - Viterbo SS2	8.273	1.944	10.217	13.132
Viterbo SS2 - Orte	18.448	4.957	23.405	30.840
Traffico Medio	11.024	2.952	13.976	18.403
Scenario di Progetto VERDE – Anno 2030 – Traffico Medio Giornaliero				
TRATTA	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
<b>Tratta di Progetto SS1 - Monteromano</b>	<b>6.943</b>	<b>1.887</b>	<b>8.830</b>	<b>11.660</b>
Monteromano - Cinelli	9.529	2.661	12.189	16.180
Cinelli - Viterbo SS2	10.926	2.449	13.374	17.047
Viterbo SS2 - Orte	23.088	6.122	29.210	38.392
Traffico Medio	14.214	3.678	17.891	23.408

*Tabella 8-10: Scenari di Progetto Tracciato Verde – Traffici Giornalieri*

I risultati evidenziano, accentuandoli, risultati molto simili a quelli del tracciato Blu e Rosso, con un traffico di circa 6.500 veicoli giorno sulla tratta di progetto al 2020, che diventano circa 8.900 al 2030. Sulla direttrice complessiva Civitavecchia–Orte il traffico medio è pari a poco meno di 14.000 veicoli giorno al 2020 e poco inferiore a 18.000 veicoli giorno al 2030.

Cresce ancora la percentuale dei traffici totali della tratta di progetto con origine o destinazione al Porto di Civitavecchia, arrivando al 27,8%, mentre la percentuale dell'intero corridoio sale al 12,8% dei veicoli medi circolanti. Anche in questo caso, come per il tracciato Blu e Rosso, la percentuale più alta di traffico da/per il Porto è dovuta alla riduzione del traffico di area sulla tratta di progetto, mentre i traffici da e per il Porto sono sostanzialmente stabili rispetto agli altri scenari pur crescendo a 1.790 veicoli totali giornalieri.

Le figure seguenti mostrano il flussogramma delle assegnazioni dell'intera domanda di trasporto ed il dettaglio degli spostamenti da e per il Porto di Civitavecchia che utilizzano l'asse di progetto in veicoli equivalenti.

Per quanto riguarda i risultati di area, i risultati sono simili a quelli dello scenario Blu e Rosso per entrambe le componenti di domanda, evidenziando comunque un miglioramento delle velocità di percorrenza e delle percorrenze stesse di area soprattutto al 2030, per effetto della componente più alta in percentuale del traffico con un terminale dello spostamento al Porto di Civitavecchia la cui domanda di traffico compie un tragitto più breve rispetto agli altri scenari per effetto del posizionamento a sud dello svincolo di progetto con la SS1.

Risultati di area Scenario di Progetto – Tracciato VERDE – TGM	Spostamenti passeggeri (veicoli leggeri)			Spostamenti merci (veicoli pesanti)		
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità di area (Km/h)
Anno 2020	11.034.698	146.265	75,4	2.426.572	29.793	81,4
Anno 2030	13.442.592	178.581	75,3	2.980.473	37.016	80,5

*Tabella 8-11: Scenari di Progetto Tracciato Verde – Risultati di Area*

Le tabelle seguenti mostrano i risultati della verifica di funzionalità direzionale della tratta di progetto. Tutti i risultati evidenziano il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi, sia al 2020 che al 2030.

Anno	Direzione	Veicoli equivalenti ora punta	Densità (veicoli/km/corsia)	Livello di Servizio
Anno 2020	Civitavecchia	360	2,6	A
	Viterbo	318	2,3	A
Anno 2030	Civitavecchia	483	3,5	A
	Viterbo	427	3,1	A

*Tabella 8-12: Scenari di Progetto Tracciato Verde – Livelli di Servizio*

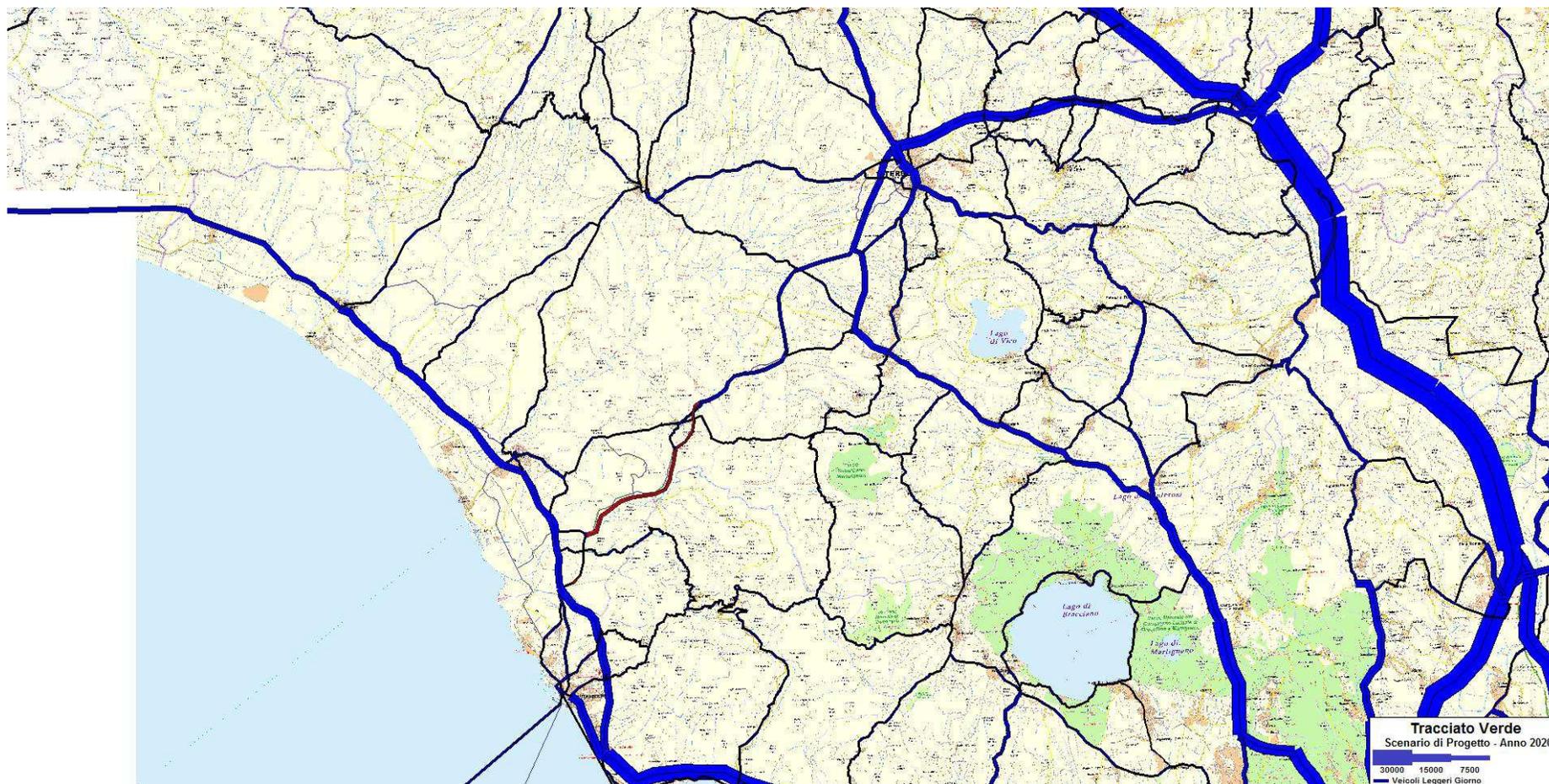


Figura 8.12 – Scenario di Progetto – Tracciato VERDE – Anno 2020 - Assegnazione veicoli passeggeri

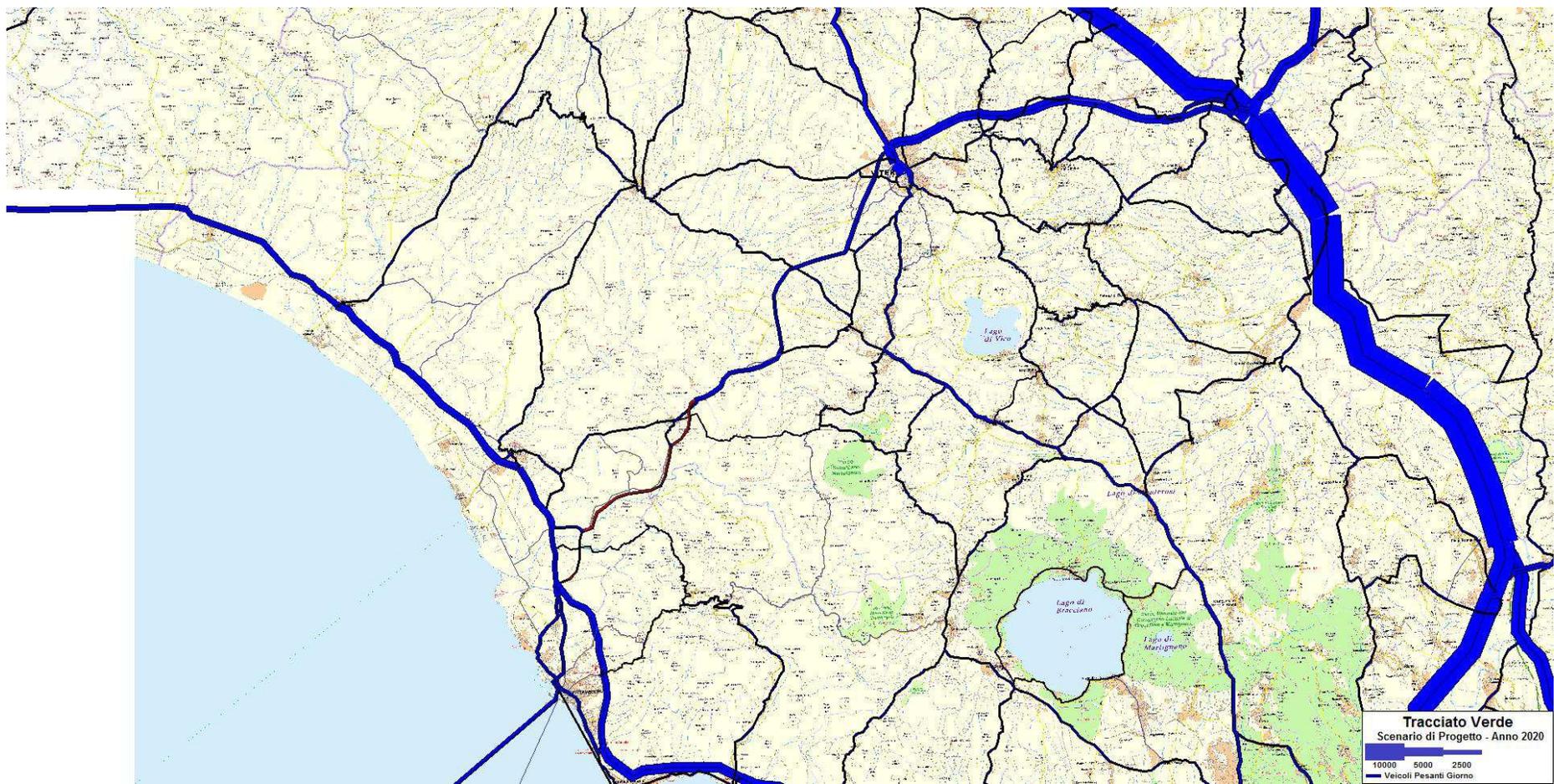


Figura 8.13 – Scenario di Progetto – Tracciato VERDE – Anno 2020 - Assegnazione veicoli merci

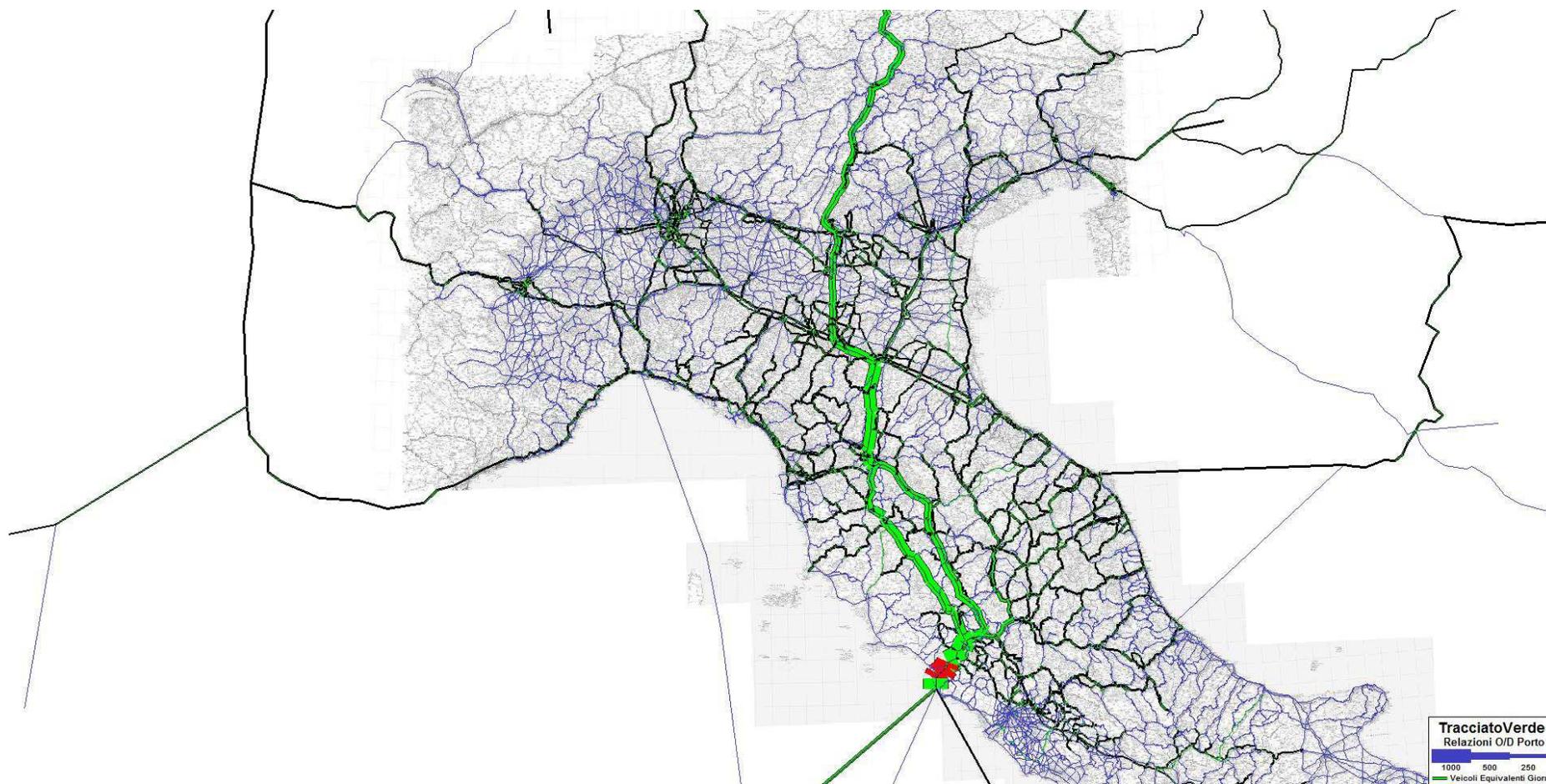


Figura 8.14 – Scenario di Progetto – Tracciato VERDE– Anno 2020 – VEICOLI EQUIVALENTI PORTO

## **9. CONCLUSIONI**

Gli scenari studiati delle diverse ipotesi di tracciato hanno evidenziato risultati piuttosto simili tra le diverse alternative, sia in termini di traffici attesi sull'asse di progetto che di risultati di area.

Per quanto riguarda i flussi di traffico sull'asse di progetto, i risultati sulla tratta di progetto hanno evidenziato traffici varianti tra i 6.500 (Tracciato Verde) ed i 9.000 (Tracciato Viola) veicoli totali giornalieri sulla tratta SS1 – Monte Romano di progetto.

La differenza di veicoli è determinata dalla componente di traffico dell'area di Tarquinia, che nell'ipotesi di Tracciato Viola con innesto a Nord sulla SS1 (in prossimità di Tarquinia) ha una capacità maggiore rispetto agli altri tracciati di attrarre traffico da quell'area a discapito della SS1bis.

Molto più stabili sono i traffici medi sull'intero asse Civitavecchia – Orte, varianti tra i 15.100 (Tracciato Verde) ed i 14.000 (Tracciato Viola) veicoli totali giornalieri, così come il traffico sull'asse di progetto con uno dei terminali al Porto di Civitavecchia, che oscilla tra i 1.770 (Tracciato Viola) ed i 1.790 (Tracciato Verde) veicoli medi giornalieri, con percentuali sul totale del traffico rispettivamente pari al 19,6% ed al 27,8%. I risultati evidenziano la capacità dell'asse a servire i traffici portuali facendo diventare il corridoio da Civitavecchia ad Orte fondamentale per il collegamento con la A1 e la E45 che servono i traffici con il nord – nord est dell'Italia.

Tutti i tracciati hanno evidenziato la capacità di migliorare gli indicatori trasportistici di area (veicoli\*Km e veicoli\*h), modificando poco le percorrenze complessive di area e riducendo significativamente i tempi di percorrenza. I risultati sono simili per tutte le differenti ipotesi di tracciato.

Le verifiche di funzionalità (Livelli di Servizio) hanno evidenziato il corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi sia al 2020 che al 2030, con un Livello di Servizio pari ad "LdS A" per tutte le alternative di tracciato, che rispetta i vincoli imposti dalla normativa vigente (DM 05/11/01).